
MAL Y PENSE


HONI SOIT QUI MAL Y PENSE
The Marquis of Stafford.

ESSAI

SUR LE

FLUIDE ÉLECTRIQUE.

ESSAI
SUR LE
FLUIDE ÉLECTRIQUE,
CONSIDÉRÉ
COMME AGENT UNIVERSEL,

Par feu M. le Comte DE TRESSAN,

Lieutenant-Général des Armées du Roi, Commandant des Ville, Comté de Bitche & Lorraine Allemande, Commandeur des Ordres de Saint Lazare & Mont-Carmel, & l'un des Quarante de l'Académie Françoise, Membre des Académies royales des Sciences de Paris, Londres, Edimbourg, Berlin, Nanci, Rouen, Caen, Montpellier, &c., &c.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez BUISSON, Libraire, Hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, n° 13.

M. DCC. LXXXVI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.



PRÉFACE

DE L'ÉDITEUR.

LE plus digne hommage que l'on puiſſe rendre à la mémoire d'un homme qui a conſacré une partie de ſa vie au travail, c'eſt de faire connoître ſes Ouvrages. Le Public devient ſon juge : la prévention lui donneroit en vain des éloges, ils deviendroient inutiles s'ils n'étoient point mérités. On excuſeroit, ſans doute, ceux que donneroit un enthouſiaſme inſpiré par des liens chers & ſacrés ; mais ils ne ſeroient jamais un titre valable aux yeux de la poſtérité. Il ſuffit d'annoncer que c'eſt la famille du Comte de Treſſan qui s'eſt chargée de l'édition de cet Eſſai. Tout homme éclairé l'appréciera à ſa juſte valeur,

& toute ame ſenſible imaginera facilement ce que la tendreſſe & le reſpect filial auroient fait dire, ſi leur langage avoit le pouvoir de déterminer l'opinion publique.

Le Comte de Treſſan parloit de ſes Ouvrages de littérature avec plaiſir & gaieté ; mais il étoit bien éloigné d'y mettre de la prétention : il ne les regardoit que comme le délaſſement agréable d'un homme qui ne pouvoit plus s'occuper des hautes Sciences. C'étoit en faiſant le charme & le bonheur de ce qui l'entouroit dans ſa retraite ; c'étoit ſur le déclin de ſes jours, en cultivant des fruits & des fleurs, que ſon imagination brillante & légere rajeuniſſoit Amadis, Petit-Jehan de Saintré, Créon, Urſino, & traduiſoit l'Arioſte. Ces différents Ouvrages eurent les plus grands ſuccès ; & c'étoit au moment où on les couronnoit qu'il parloit avec le plus de feu de celui qu'il regardoit comme le plus important de ſa vie. Pourquoi, s'écrioit-il avec regret, mon Eſſai ſur l'Électricité n'eſt-il pas ſous les yeux du

Public ? On me trouveroit peut-être digne des éloges que l'indulgence veut bien accorder à un Vieillard que l'on trouve encore aimable. Ce souvenir rendoit à son génie toute son activité, & ceux qui l'entendoient le trouvoient digne des places qu'il occupoit parmi les Sociétés les plus savantes de l'Europe.

On est surpris, sans doute, qu'avec ce désir, il n'ait point fait imprimer plutôt un Mémoire composé en 1747, & dont la lecture lui mérita l'honneur d'entrer en 1750, comme Associé libre, dans l'Académie royale des Sciences de Paris. Il dit dans sa Préface les raisons qui l'en empêcherent. frappé de l'effet qu'avoit produit cet Ouvrage sur les hommes les plus savants de ce temps, honoré de leurs suffrages & admis parmi eux, il crut devoir méditer plus long-temps un Essai ingénieux, mais hardi, qui présentoit des idées & des vérités aussi brillantes que nouvelles. Il se contenta de prendre ses dates à l'Académie des Sciences de Paris ; il invoqua pour

l'avenir le témoignage de ſes Confreres, retira ſon Mémoire & multiplia ſes Expériences pour ſe confirmer dans les nouveaux principes qu'il avoit découverts & qu'il vouloit établir.

En 1747 il avoit conçu le plan du ſyſtême renfermé dans cet Eſſai, & dès la fin de 1748 l'Ouvrage étoit achevé, dans le temps que la France, l'Allemagne & l'Angleterre eſſayoient de ſoulever un coin du voile étendu ſur l'Électricité. Pendant que Franklin révéloit à l'Europe les myſteres de l'Expérience de Leyde, annonçoit l'identité du Fluide électrique & du Météore terrible dont la Phyſique avoit juſque-là vainement tenté l'explication, & préparoit à des mains françoiſes l'honneur de maîtriſer pour la premiere fois la foudre (1) ; à cette époque le Comte de

(1) On ſait qu'à cette époque M. Franklin démontra que l'une des ſurfaces du verre par l'Expérience de Leyde, perdoit de ſon Fluide électrique propre, autant qu'on en chargeoit l'autre en ſurabondance. Il prouva le retour de ce Fluide à la ſurface dépouillée, lorſqu'on établiſſoit une communication convenable entre ces deux ſurfaces,

Treſſan étoit entré dans une carriere plus vaſte, il avoit vu tous les reſſorts de l'Univers dans ce Fluide étonnant. La ſuſpenſion des corps mûs autour du Soleil ne lui parut qu'un effet de l'élaſticité du Fluide électrique; il trouvoit dans l'émiſſion de ce Fluide la fameuſe loi dont la découverte ſera éternellement la gloire de Newton : cette tendance mutuelle des grands corps à ſe rapprocher entr'eux, étant la raiſon inverſe du quarré de leurs diſtances. Appuyé ſur quelques Expériences de ceux qui l'avoient précédé, il y apperçut la chute des Graves à la ſurface de la terre, l'aſcenſion des vapeurs, l'élaſticité de l'air, le myſtere de la vie animale & végétale, le flux de la mer, la cauſe des vents, &c. Il avoit enchaîné par l'Électricité tous les

On ſait qu'il découvrit la propriété que les pointes avoient d'enlever ſans contact le Fluide accumulé par un corps, & qu'après un grand nombre d'Expériences pour comparer les effets de l'Électricité à ceux de la foudre, il annonça les pointes comme un ſûr moyen d'enlever des nuages l'Électricité de la foudre même. On ſait enfin qu'en 1752 cette Expérience concluante fut tentée à Marly-la-Ville, & réuſſit entre les mains de M. Dalibard.

Phénomenes & tous les Êtres. Cette idée brillante ſoumiſe au jugement de l'Académie des Sciences, avec les expériences qu'il avoit raſſemblées à l'appui de ſon ſyſtême, lui ouvrirent les portes de cette Académie.

L'on obſervera quel étoit en 1747 l'état de nos connoiſſances ſur l'Électricité ; à peine avoit-on raſſemblé quelques faits iſolés : on connoiſſoit l'attraction & la répulſion, le Fluide manifeſté par l'étincelle, la commotion dans l'Expérience de Leyde, & très-peu de choſe ſur l'action du Fluide électrique dans la végétation & la guériſon des maladies. On n'avoit pas encore préſumé que ſon jeu dût influer dans l'organiſation de l'Univers, & jouât le rôle eſſentiel dans la compoſition, la renaiſſance & la deſtruction des corps.

Perſonne n'ignore combien tout ce qui tient aux Sciences excite l'émulation des Savants qui s'en occupent ; chacun a le droit de réclamer la découverte qui lui appartient, & ce droit eſt trop cher pour

ne point l'exercer dans sa plénitude.

Le Comte de Tressan, rendu au repos & au loisir de travailler, recopia plusieurs fois son Ouvrage sur l'Électricité, & s'occupa des moyens de le faire paroître sous les yeux du Public. (1) M. Poissonnier, l'un de ses Confreres de l'Académie qu'il aimoit le plus, & dont il respectoit les lumieres, voulut bien être son Censeur; il attestera que ce Mémoire lui fut remis il y a près de douze ans, & qu'il étoit tel alors qu'il paroît aujourd'hui. Plusieurs années après M. l'Abbé Bertholon fit paroître ses Ouvrages sur l'Électricité. Le Comte de Tressan les lut avec cet empressement si vif qu'é-

(1) Tout le monde sait que l'amour du travail n'a jamais empêché le Comte de Tressan de suivre sa carriere militaire. En 1750 il commandoit dans le Boulonnois & sur les côtes de Picardie; quelques années après il eût le commandement des Toulois & de la Lorraine françoise. Stanislas se l'attacha en qualité de Grand-Maréchal de sa Cour, & l'employa à rédiger les statuts de l'Académie de Nancy. En 1762 il passa au Commandement du Comté de Birche & de la Lorraine Allemande. Ce ne fut que sur la fin de ses jours qu'il vint se fixer dans la vallée de Montmorency, & ce fut dans cette retraite qu'il composa les Ouvrages qui sont entre les mains du Public. Ces différentes occupations & d'autres obstacles peu intéressants pour les Lecteurs, l'empêcherent de fairé imprimer son Mémoire.

prouve un Auteur qui voit qu'on le précede dans le même genre de travail dont il s'eſt occupé. Charmé de voir un homme de beaucoup d'eſprit former à peu près les mêmes réſultats que lui, le Comte de Treſſan écrivit à M. l'Abbé Bertholon une Lettre qui fut inſérée dans les papiers publics : dans cette Lettre il s'applaudit de l'analogie que beaucoup de ſes idées ont avec celles de M. l'Abbé Bertholon. Ce dernier lui répondit avec juſtice, qu'il y avoit un moyen naturel de prouver la ſimilitude de leurs idées en faiſant imprimer le Mémoire ſur l'Électricité qu'il lui citoit; mais qu'il avoit lieu d'attendre que M. le Comte de Treſſan le donneroit tel qu'il avoit pu le compoſer en 1747, & ſans aucunes des additions qu'il avoit pu faire depuis que cette partie de la Phyſique eſt plus connue. Si M. l'Abbé Bertholon veut bien lire le Mémoire du Comte de Treſſan, il lui ſera facile de conclure qu'il eſt impoſſible que l'enſemble de ſon Ouvrage n'ait pas été conçu dans un même temps. Il verra que

tout porte ſur une ſeule idée génératrice, qui ayant été une fois adoptée, forçoit l'Auteur à rendre conſéquent avec ſon principe tout ce qui pouvoit y avoir rapport. M. l'Abbé Bertholon finira par reconnoître que le Comte de Treſſan ne s'eſt point approprié des idées & des lumieres qui lui fuſſent étrangeres.

On a inſéré, il y a quelque temps, la note ſuivante dans un papier public :

» Pluſieurs Savants & Membres de l'A-
» cadémie des Sciences affectent de con-
» ſerver dans leur porte-feuille des Ouvra-
» ges qu'ils annoncent long-temps aupara-
» vant ; ils ſe conſervent par ce moyen la
» facilité de s'approprier les idées & les
» découvertes qui peuvent leur convenir :
» on peut citer pour exemple, le Mémoire
» ſur l'Électricité, annoncé depuis long-
» temps par M. le Comte de Treſſan, &
» qui n'a point encore paru. «

On ignore quel eſt l'Auteur de cette note, que l'on peut au moins regarder comme indiſcrete ; vouloir la combattre, ce ſeroit trop l'apprécier : on ſe permettra ſeulement

de dire qu'il eſt étonnant qu'un homme chargé de rédiger une feuille publique, oſe inſérer une note auſſi indécente & auſſi dénuée de preuves, ſur-tout quand elle attaque des perſonnes qui méritent autant de conſidération que MM. de l'Académie des Sciences. La lecture de l'Ouvrage du Comte de Treſſan mettra le Public à même de juger s'il devoit être choiſi entre tous & déſigné comme un plagiaire.

Pluſieurs perſonnes pleines de lumieres & de goût ont conſeillé à la famille du Comte de Treſſan de remettre ſon Mémoire entre les mains d'un homme éclairé pour en rectifier les erreurs, s'il y en avoit; mais elle s'eſt décidée à le faire paroître tel que lui-même l'a laiſſé. On ne s'eſt permis ni d'y ajouter, ni d'y retrancher un ſeul mot.

On ne jugera point, ſans doute, avec une extrême ſévérité un homme de qualité, que ſes travaux militaires, ſes Places & le ſoin de faire ſa cour devoient ſouvent arracher à ſon cabinet. On trouvera quelquefois

des fautes de ſtyle & des négligences ; mais on les pardonnera facilement, en ſongeant que dans la poſition où il étoit, on ne peut avoir cette correction pure & parfaite que le Littérateur le plus conſommé ne peut acquérir qu'avec peine, même après beaucoup d'années du travail le plus aſſidu.

On ſera dédommagé de ces taches légeres en voyant une idée ſublime devenue la baſe du ſyſtême le plus lumineux ; idée nouvelle & hardie, que perſonne n'avoit ſaiſie avant lui, & qu'il ſuit avec toute la perſpicacité du génie. Cette lecture fera connoître auſſi l'étendue de ſes connoiſſances, & l'ordre dans lequel il avoit ſu les ranger. Juſqu'à ce jour le Comte de Treſſan n'eſt, pour ainſi dire, connu que par ſes productions de Littérature agréable. Bien des Gens demandent à quel titre il avoit été admis dans les plus célebres Académies de l'Europe : cette queſtion ſera bientôt réſolue, & l'on conviendra que ce n'étoit point pour lui un ſimple titre honorifique.

Un Syſtême de Phyſique conçu il y a trente-ſept ans, éprouvera ſûrement aujourd'hui bien des objections ; mais que l'on ſe rappelle toujours que le Comte de Treſſan invite lui-même les perſonnes qui daigneront le lire, à dire librement leur avis. On ne lui trouvera jamais ce ton impoſant & tranchant de la médiocrité, qui, fiere de ſes petits aperçus, croit inſtruire l'Univers & prétend le forcer à lui rendre des hommages : plus ſon génie s'éleve & cherche à ſonder les ſecrets de la Nature, plus il devient modeſte, timide même ; & c'eſt alors qu'il appelle à ſon ſecours ces hommes ſublimes dont la vue plus perçante que la ſienne pourra faire entiérement diſparoître le voile qu'il oſe à peine entr'ouvrir. Il n'eſt point douteux qu'on pourra l'attaquer ; peut-être même ſera-ce d'une maniere triomphante ; mais il a droit d'attendre du moins qu'on ſe ſervira des mêmes armes qu'il a choiſies pour combattre ceux dont il a diſcuté les opinions. Son ton noble, modeſte & toujours bien motivé,

ſervira,

ſervira, ſans doute, de modele. Il n'y a que la jalouſie baſſe & médiocre qui puiſſe oublier les égards que tous les hommes ſe doivent entr'eux, même lorſqu'ils ont les ſyſtèmes les plus oppoſés.

Depuis quelques années la Phyſique a fait de ſi grands progrès que l'on regardera peut-être comme inutile de lire un Ouvrage compoſé il y a trente-ſept ans, parce que l'on ſuppoſera gratuitement qu'il ne peut offrir des idées nouvelles, ou qu'elles ne ſeront point aſſez complétement expliquées, n'ayant point pour appui les découvertes qui ont été faites depuis ce temps. C'eſt un préjugé qu'il eſt bon de prévenir : quelles que ſoient les connoiſſances actuelles, on trouvera qu'elles ont été prévues & annoncées. On peut aſſurer ſans témérité qu'il n'exiſte point encore une théorie auſſi complete ſur l'Électricité : on trouvera ſans ceſſe des traits de lumiere qui étendront les notions que l'on a ſur cette partie de la Phyſique ; & ſi, rejettant tout eſprit de partialité, l'on veut ſe tranſporter à l'épo-

que où cet Essai fut composé par le Comte de Tressan, on sera forcé de le ranger dans la classe de ces hommes rares & supérieurs dont le génie a su étendre l'empire des Sciences.

La Nature, a-t-on dit, *est un grand livre, où tout le monde a droit de lire* : mais on a tellement abusé de ce mot pour se livrer à l'esprit de systême, qu'un homme raisonnable & instruit ne parcourt plus qu'avec défiance ces Livres enfantés par une imagination exaltée, dans lesquels on cherche à faire cadrer tous les Phénomenes de la Nature avec son opinion favorite. Tout le monde aussi s'accorde à dire, *que l'art de généraliser ses idées & de faire de grands rapprochements, n'appartient qu'au génie*. Séduit par cette vérité reçue, quiconque fait un systême se croit un grand homme, & c'est delà que naît cette multitude d'Ouvrages marqués au coin de l'ignorance & de la médiocrité. On doit donc généralement se défier de tout ce qui porte l'empreinte d'un systême. Mais

cette défiance a ſes bornes ; il n'y a qu'un eſprit foible & pareſſeux que cette entrave puiſſe arrêter, & ſi Newton ne l'eût point franchie il ne jouiroit pas de l'admiration de l'Univers. La crainte même de n'être point généralement entendu ne doit point ſuſpendre les élans du génie : les grandes & ſublimes vérités réſiſtent aux efforts de l'ignorance, la véritable Science les reconnoît & s'en empare, & la gloire de celui qui les a découvertes devient immortelle comme elles.

Ce ſeroit être téméraire que d'oſer porter un jugement ſur l'Ouvrage du Comte de Treſſan : c'eſt aux Savants, c'eſt à la poſtérité qu'appartient le droit de le juger. Si quelque choſe cependant peut raſſurer ceux qui prennent un intérêt ſi vif & ſi tendre à ſa gloire, ce ſont les éloges de tous les Savants qui l'ont lu. On ne fera que rendre hommage à la vérité, en aſſurant qu'il n'en eſt pas un ſeul qui n'en ait parlé avec une ſorte d'enthouſiaſme. S'ils ſe ſont laiſſés ſéduire par le déſir de flatter

ceux qui les consultoient, *bien plus par sentiment que par amour-propre*, que l'on voie du moins avec indulgence cet hommage que la famille du Comte de Tressan aime à lui rendre : elle voudroit éterniser sa mémoire, & ses pleurs seroient adoucis en voyant orner sa tombe par de nouvelles palmes.





AVERTISSEMENT

DE L'ÉDITEUR,

ESSENTIEL A LIRE.

ON croit devoir avertir que ce feroit tomber dans une grande erreur que de s'imaginer que, pour avoir une idée de cet Ouvrage, il fuffira de lire la Préface & même les premiers Chapitres de l'Auteur : non-feulement le trop léger aperçu feroit infuffifant ; mais il paroîtroit même foible & feroit difficilement entendu.

Que l'on fe fouvienne que le Comte de Treffan va combattre prefque toutes les notions reçues avant lui, & développer un fyftême nouveau. Plus le champ qu'il va parcourir eft vafte, plus il doit fe montrer timide & réfervé. C'eût été fe livrer à la préfomption & au faux goût, que d'avoir commencé par chercher à éblouir. Il con-

duit pas à pas son Lecteur : ce n'est qu'après lui avoir présenté assez de faits & de raisonnements pour lui faire adopter son opinion, qu'il essaie de prendre un vol plus hardi. Si le fil qu'il présente est délié, on voit, en le suivant avec constance, que sa force va sans cesse en s'augmentant, & l'on finit par être dédommagé de l'attention forte & pénible même qu'il a fallu donner au développement des premiers principes. On s'applaudit sur-tout de son essor, lorsqu'entraîné par le génie de l'Auteur, on parcourt avec lui le vaste ensemble de l'Univers. C'est alors que l'on éprouve un noble enthousiasme, & l'on croit devoir de la reconnoissance à celui qui la fait naître.





PRÉFACE

DE L'AUTEUR.

JE crois qu'il ſeroit très-utile au progrès des Sciences, que tout homme voué par ſon goût ou par ſon état à l'étude immenſe de la Phyſique générale, rendît compte au Public, ſur la fin de ſa carriere, de l'aſpect ſous lequel il a contemplé la nature de l'hypotheſe qu'il s'eſt choiſie & de la chaîne des propoſitions qui l'a conduit, de proche en proche, à des réſultats qu'il a regardé comme en étant des conſéquences néceſſaires.

C'eſt ce que j'oſe faire aujourd'hui, lorſque je publie enfin un Ouvrage que j'ai renfermé pendant trente-trois ans; après

l'avoir ſoumis à la fin de 1748 à l'Académie royale des Sciences de Paris, dont je joins ici le jugement qu'elle en porta après ſix mois d'examen & d'éclairciſſement de ma part.

COPIE de l'Extrait des regiſtres de l'Académie royale des Sciences, qui m'a été délivré par M. Grandjean de Fouchy, alors Secrétaire-perpétuel.

Nous avons été chargés par l'Académie d'examiner un Ouvrage de M. le Comte de Treſſan, Lieutenant-Général des Armées du Roi, intitulé : *Eſſai ſur l'origine de l'Électricité, & ſur différents effets qu'on lui peut attribuer.*

Il nous a paru par la lecture de cet Ouvrage, que l'Auteur a beaucoup de connoiſſances dans les différentes parties de la Phyſique ; qu'il a fait une application heureuſe des effets de l'Électricité à pluſieurs phénomenes de la Nature ; que ſes idées ſur cette matiere ſont expoſées clairement & avec méthode, & qu'il les a appuyées

d'Expériences nouvelles & ingénieusement imaginées. *Signés* DE RÉAUMUR, DE LA CONDAMINE, MORAND ET NOLLET.

Je certifie le présent Extrait conforme à son original & au jugement de l'Académie. A Paris ce 14 Mai 1749. *Signé* GRANDJEAN DE FOUCHY, *Secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences.*

L'honneur que me firent alors les Académies royales des Sciences de Paris, Londres, Berlin & Édimbourg, en m'élisant sur la fin de la même année, ne me rendit que plus circonspect : je retirai les cahiers de mon Ouvrage, & sans y faire de changement je l'ai tenu renfermé; mais près de la fin de ma carriere, & après soixante-quatre ans d'étude & d'amour pour les Sciences, je crois devoir profiter des derniers rayons de mon intelligence pour publier ce que les Expériences m'ont fait conclure sur la nature, l'action & la puissance de l'Électricité.

Élevé sous les yeux de M. de Fontenelle,

dès l'âge de treize ans, ce grand Homme, ami intime de l'Archevêque de Rouen, mon oncle, se plut à protéger mon enfance: il excita mon émulation, & quoique ses Écrits m'eussent déjà bien appris à ne pas croire aux Oracles, je reçus dans mon esprit & dans mon cœur l'espérance qu'il me donnoit dès-lors d'être un jour admis dans l'Académie des Sciences.

Le grade de Colonel que j'obtins à seize ans m'imposa le devoir de m'attacher aux Sciences exactes pendant deux années de suite. Je quittai la Cour & la société pour aller passer trois mois à la Fere, & m'étant fortement appliqué à tout ce qui peut avoir trait aux travaux & à la théorie du Génie & de l'Artillerie, j'en revins avec des attestations honorables des habiles Professeurs qui m'avoient instruit, & qui daignoient me déclarer capable d'entrer dans l'un ou l'autre de ces deux Corps.

Dans ce même temps, l'Archevêque de Rouen, mon oncle, dit à M. Morand, son ami, d'attacher à sa personne M. le Cat, premier Aide-Major Chirurgien des Inva-

lides. La plus forte ſympathie, la plus tendre amitié, dont la mort ſeule a pu rompre les liens, nous unirent M. le Cat & moi pendant plus de douze ans que nous paſsâmes enſemble. Il avoit alors vingt-trois ans, j'en avois dix-huit; nous partageâmes en freres les fonds que nous avions acquis. Il m'initia dans l'étude profonde de l'Anatomie; je lui fis connoître les premiers éléments de la Géométrie : telles ont été les préparations néceſſaires que nous ſuivîmes enſemble pour nous exercer dans le grand art d'obſerver.

L'étude la plus ſuivie des opinions des Philoſophes de l'antiquité ne m'avoit fait entrevoir que quelques rayons de lumiere qu'un doute raiſonné avoit toujours obſcurcis : plus ſatisfait des opinions modernes, frappé par l'ordre, la ſimplicité & le ſublime de la doctrine Newtonienne que MM. de Maupertuis & de la Condamine, mes amis, dès 1727, me rendirent familiere. Je ne peux cependant m'empêcher d'avouer que les effets de l'Attraction & de la Gravitation, quoiqu'ils me fuſſent

démontrés, me laiſſoient toujours déſirer de leur trouver une cauſe primitive ſuffiſante, pour entretenir l'équilibre & l'harmonie que ces deux puiſſances établiſſent entre toutes les ſpheres céleſtes.

Les premieres Expériences de l'Électricité que je vis faire par M. du Fay & l'Abbé Nollet, ſemblerent lever le voile qui juſqu'alors m'avoit caché le premier principe du mouvement, & me donnerent la premiere idée poſitive de cet agent univerſel, deviné, cherché, mais toujours ſi mal connu par les Anciens.

Trois Campagnes fort vives me détournerent des Expériences ſuivies qu'exigeoit la nouvelle idée que les premieres m'avoient fait naître. Ce ne fut qu'en 1746 que, me trouvant Commandant en Boulonnois & en Picardie, je pus & j'oſai me livrer en entier à l'idée que le Fluide électrique pouvoit être l'agent univerſel.

J'euſſe été trop téméraire de ſuivre cette idée ſans faire les plus grands efforts pour la conſtater par l'Expérience. L'amitié de feu M. le Duc de Richemond & de M. Folkes,

avec lesquels j'avois vécu pendant un an qu'ils avoient passé en France, me procura tous les secours qui m'étoient les plus nécessaires pour multiplier & varier les Expériences que je me proposois de faire. Les meilleurs *Apparatus*, malgré la guerre, me furent envoyés de Londres à Boulogne-sur-Mer. M. Folkes me mit en correspondance intime avec M. Watsson, Membre de la Société royale, & chargé par cette célebre Compagnie de multiplier les Expériences de l'Électricité. Nous nous communiquions réciproquement celles qui nous avoient réussi, & nous en tirions presque toujours les mêmes conséquences. Ce fut au commencement de 1748 que M. Watsson publia l'excellent Recueil des Expériences qu'il avoit faites. Plus téméraire que lui, j'osai plus : je crus pouvoir tirer des conséquences plus étendues des miennes. Plein de l'enthousiasme (je l'avoue) qu'excitoit en moi l'action d'un nouvel agent que je voyois se dévoiler & devenir perceptible à tous les sens par des faits dont la Physique expérimentale n'avoit ja-

mais joui jusqu'alors, j'osai le premier ranger ces faits dans un ordre philosophique, en tirer des conséquences & essayer d'en former une théorie. C'est en 1747 que je commençai cet Essai sur l'Électricité, que je considérai dès-lors comme réunissant tout ce qu'on peut exiger d'un Être actif assez puissant pour modifier & agir sur tous les autres Êtres.

Quelque foible que puisse être à bien des égards un pareil Essai, j'ose dire qu'il a du moins le mérite d'être la premiere théorie que l'on ait proposée sur tout ce qui tient à l'action du Fluide électrique : c'est le premier Écrit où cet agent actif & accélérateur ait été saisi en grand ; c'est le premier où l'on ait essayé de prouver que les Étoiles fixes sont autant de foyers d'activité ; que toutes les Planetes électrisées par communication ont une atmosphere électrique plus ou moins étendue ; que c'est la force jaillissante de l'Électricité terrestre qui se varie & qui agit dans tous les corps attachés à sa surface, & dans son air ambiant & mixte qui l'environne jusqu'à une

certaine hauteur; que cette Électricité terrestre se fait reconnoître dans les Aurores boréales, dans tous les Météores connus & dans ceux que leur rareté fait encore nommer Phénomenes.

J'ai fait l'application de mon principe au Fluide magnétique, dont j'ai prouvé en 1750 l'identité avec le Fluide électrique, contre les assertions de M. Musschembroëk. J'en ai fait la même application à la végétation, à l'économie animale, à l'art de guérir, aux Phosphores naturels ou factices, aux Volcans, à l'Air, au Feu, à la Lumiere, aux Flux & Reflux, & aux Vents réguliers, périodiques ou irréguliers.

J'ai pu, j'ai dû me tromper souvent, & c'est ce qui m'a retenu jusqu'ici pour publier cet Ouvrage, dans la crainte de me montrer trop peu digne de l'élection de plusieurs célebres Académies; mais ne pouvant plus voir sans regret que la multiplicité des Ouvrages qui ont paru depuis 1748, soit prête à enlever à un Membre de ces mêmes Compagnies le mérite d'a-

voir formé dès cette année une théorie presque complete sur l'Électricité, j'ai cru qu'il étoit de mon devoir de vaincre la crainte d'être réfuté, & de rendre enfin les gens éclairés juges de mes foibles efforts.

Un Être subtil, un Fluide quelconque, un Agent actif & accélérateur est enfin soumis à des Expériences qui prouvent sa force, la vélocité de son cours, & qu'il peut être utile lorsque sa force est rassemblée par l'art & dirigée avec sagesse.

Agissant depuis le commencement des temps sous les voiles dont la Nature enveloppe les secrets, cet Être étoit resté jusqu'à ce siecle dans l'ordre des causes secondes qui nous étoient inconnues : j'essaye à rendre compte d'une partie des loix que je l'ai vu suivre dans ses mouvements rapides, & j'apporte plusieurs faits que l'Expérience m'a mis en droit d'attribuer à son action multipliée.

J'espere qu'on ne me reprochera point de n'avoir attendu si long-temps que pour profiter des nouvelles découvertes : j'ose dire

dire qu'il n'en eſt aucune qui n'ait été prévue dans cette théorie, & qu'elles ſe rangent toutes ſous les loix que j'établis, comme en étant un écoulement naturel.

La date de cet Ouvrage eſt connue par les Académies qui m'ont honoré de leur élection, & pluſieurs de mes Confreres de l'Académie des Sciences peuvent encore la certifier: un des plus célebres (1) de ceux que j'ai dans l'Académie françoiſe, a lu cet Ouvrage en 1750, & ſon témoignage ſera reſpecté.

Je ſerois très-affligé ſi l'on me ſoupçonnoit de croire avec une pleine certitude ce que je ne prétends que diſcuter & éclaircir; mais je conviens, avec candeur, que pendant trente-cinq ans de méditation ſur la chaîne de mes propoſitions, je n'ai pu me faire des objections aſſez fortes pour rejetter les idées qui m'ont frappé: c'eſt

(1) M. de Saint Lambert.

au temps, c'eſt à des mains plus habiles à donner un dernier degré de force à ma théorie ou à l'anéantir.

Tous ceux qui connoiſſent l'art de bien faire des Expériences, ſavent combien il eſt néceſſaire de les répéter, de les varier, & de les répéter ſans prévention.

L'Électricité eſt une eſpece de Protée, qui change de forme dans un inſtant : ſouvent un Phénomene contraire au premier qu'on a ſaiſi lui ſuccede avec rapidité, ſans qu'on puiſſe dans le même moment en aſſigner la cauſe. C'eſt là ce qui ſouvent autoriſe la prévention à faire plier à ſon opinion favorite les Expériences qui devroient l'éclairer. Cette prévention, ce foible de l'amour-propre, ne laiſſent voir ſouvent alors dans une Expérience déciſive qu'un accident momentané; & lorſque cette Expérience contredit des idées reçues, aveugle volontaire, on en rejette le réſultat néceſſaire & l'on répete la même expérience juſqu'à ce qu'un accident réel en préſente un nouveau qui ſoit favorable à

l'opinion déjà formée. On le ſaiſit alors avec feu, comme un effet naturel & déciſif.

Peut-être cet Eſſai me fera-t-il accuſer d'avoir lié mes idées dans un ordre trop ſyſtématique : l'eſprit d'examen & de juſteſſe, qui caractériſe ce ſiecle, a proſcrit, il eſt vrai, un ſyſtême excluſif à tout autre, dans lequel on paroît être parvenu à des généralités ; mais comment ce même eſprit d'examen pourroit-il eſtimer un Ouvrage d'une longue diſcuſſion, ſi les faits qui forment ſa texture n'étoient pas liés entr'eux dans un ordre philoſophique ? Tout Ouvrage qui ne préſentera pas ſous le même coup d'œil l'enchaînement & la dépendance réciproque des faits, deviendra vague, confus & de peu d'autorité. Tout Phyſicien doit à ſes Lecteurs de combiner le rapport que les faits ont entr'eux, de chercher la loi la plus générale dont ils paroiſſent dépendre. Il doit faire tous ſes efforts pour prévoir, pour déterminer les nouveaux effets qui doivent en réſulter. J'en appelle

à tous ceux qui aiment à faire travailler leur eſprit en liſant un Ouvrage de Phyſique. Quel ſecours réel peuvent-ils tirer d'une multiplicité de rapports & de faits iſolés ? Ce n'eſt plus pour eux qu'un ſpectacle immenſe de Phénomenes : il étonne, il embarraſſe, ſans inſtruire, & l'eſprit de l'Ouvrage reſte voilé. Les avantages qu'on peut tirer d'une expérience iſolée ſeront toujours très-bornés, ſi le réſultat de cette vérité ſimple n'eſt lié dans un ordre quelconque d'autres vérités relatives.

Il ſeroit très-injuſte de confondre avec un ſyſtême qui n'a pour baſe que des poſſibilités hypothétiques, celui qui s'appuie ſur une collection de faits dont il prouve le rapport harmonique, & dont on peut naturellement & preſque néceſſairement tirer un réſultat ſage & tout au moins très-vraiſemblable.

Une multiplicité de faits iſolés, toujours faciles à rapporter, & la reſſource des gens minutieux, qui s'exercent rarement à mé-

diter, ne préſentera jamais qu'un cahos: ces matériaux raſſemblés preſque au haſard, loin de graver une notion lumineuſe & durable, ne porteront que du trouble dans l'entendement.

Un ordre méthodique dans le rapport des faits m'a donc paru néceſſaire pour former le tiſſu de cet Ouvrage; mais il ſeroit injuſte de préſumer que j'oſe attribuer la force d'une théorie complete à ce que je n'annonce que comme un Eſſai.

J'abandonne ſans peine tout ce qui paroîtra trop ſyſtématique à quiconque voudra s'amuſer à renverſer un auſſi frêle édifice; mais j'oſe dire qu'il ſeroit injuſte de chercher à rompre trop tôt une chaîne formée par une ſuite de faits, & par une analogie ſimple & preſſante pour la raiſon, & ſur-tout ſi l'on ne peut combattre par un autre ordre de faits celui que je vais eſſayer d'établir.

On diſpute preſque toujours ſans s'éclairer, parce que les intérêts de la vérité

nous ſont rarement auſſi chers que ceux des opinions qui nous affectent : quelque précieuſe qu'elle doive être pour nous, ſouvent nous ne voyons qu'avec peine ſon flambeau en des mains étrangeres.

Il eſt peu de Lecteurs qui ne portent quelque prévention dans l'examen d'un Ouvrage philoſophique ; il en eſt encore moins qui daignent s'appliquer à le ſuivre dans ſes détails : les uns accordent trop ou trop peu ; les ſeconds laiſſent échapper le fil qui pourroit les conduire : quelques-uns enfin ſe renferment dans un doute abſolu ; mais ont-ils en eux ce qu'il leur faudroit pour tenir la balance dans ſon équilibre ?

Le doute abſolu ſert trop ſouvent d'excuſe à la pareſſe de penſer, comme à l'ignorance, pour n'être pas regardé comme un des obſtacles les plus nuiſibles aux progrès des Sciences. Je conviens cependant moi-même que dans la recherche d'un Être auſſi ſubtil que l'eſt celui dont je traite, l'eſprit humain ſera placé,

peut-être long-temps encore, entre le danger de croire trop légérement & l'eſpece d'humiliation de ne pouvoir pénétrer dans ce ſecret de la Nature.

Tout ce que je demande, c'eſt qu'on daigne lire cet Ouvrage avec attention, & que ceux qui croiront avoir des objections à me faire, doutent d'auſſi bonne foi de leur valeur que je doute moi-même de mes propoſitions. Toujours prêt à rejetter celles dont on me démontrera le faux, mes motifs ſont trop purs pour ne pas regarder comme des bienfaicteurs ceux qui ſauront m'éclairer.

Je ne fais qu'indiquer ici quelques nouveaux moyens de ſaiſir la vérité; il me ſera toujours honorable d'avoir animé pour ce nouveau genre de travail ceux qui ſeront frappés, auſſi vivement que je le ſuis, de la nouvelle lumiere que le Fluide électrique a ré-

pandu ſur la Phyſique expérimentale, & ſur le premier principe du mouvement.





DISCOURS

PRÉLIMINAIRE,

Nécessaire à lire pour saisir l'esprit & les principes de cet Essai.

LES Expériences qui nous rendent perceptibles les Phénomenes de l'Électricité auroient paru bien surnaturelles dans ces siecles de barbarie où les Sciences & la Physique expérimentale languissoient & restoient voilées par les ténebres de l'ignorance & de la superstition.

Le savant M. Court de Gebelin croit avoir acquis des notions assez sures pour présumer que l'art de condenser & de diriger le cours du Fluide électrique a été

connu très-anciennement ; mais la candeur & l'amour de la vérité, qui ſont l'ame de ſes Écrits, le feront convenir que les anciens Philoſophes dont la doctrine eſt parvenue juſqu'à nous, ne nous ont laiſſé dans leurs Ouvrages aucune idée préciſe de cet Être actif & accélérateur. Leurs recherches ſe ſont bornées à ſon effet le plus ſimple : ils ont connu que le jayet ou charbon de terre & l'ambre jaune étant frottés, attiroient la paille & d'autres corps légers. Ils obſerverent que l'ambre étoit celle de ces deux ſubſtances dont l'attraction étoit la plus forte, & donnerent à ſa puiſſance le nom d'Électricité.

On trouve dans un excellent Mémoire de Monſieur de Secondat, digne fils de l'illuſtre Préſident de Monteſquieu, par ſon amour pour les Sciences, une Hiſtoire abrégée des progrès de l'Électricité, depuis que Gilbert, Médecin Anglois, homme doué d'un eſprit obſervateur, trouva l'art d'en varier & d'en multiplier les effets.

On trouvera la même inſtruction dans l'Avant-Propos que M. d'Alibard a joint

à ſa Traduction des Rapports de M. Francklin. Je ne répéterai donc point une Hiſtoire ſuffiſamment connue; je dirai ſeulement que depuis l'année 1720 beaucoup de Phyſiciens nous ont donné des Rapports aſſez ſurs & aſſez nombreux pour en former une collection qui met le dix-huitieme ſiecle en droit de s'attribuer la vraie découverte d'un Être ſubtil que les Anciens n'ont jamais bien connu, ni défini, & qui ne leur doit que le nom qu'ils lui ont donné.

Les Anciens n'ont obſervé dans l'Électricité que ſon attraction; ils ne regarderent même cette attraction que comme très-inférieure à celle de l'aimant : ils la crurent même, ainſi que Muſſchembroëk (qui les a ſuivis) d'une nature abſolument différente. (1) La répulſion mutuelle de deux Atmoſpheres électriques leur avoit échappé : ils n'ont eu ſur-tout aucune idée *de la ſuſ-*

---

(1) Au mois de Fevrier 1750 je démontrai, par pluſieurs Expériences déciſives, dans un Écrit inſéré dans le Mercure, que l'aſſertion de M. Muſſchembroëk étoit fauſſe, que le Fluide électrique & le magnétique étoient de même nature, & M. Muſſchembroëk, qui a vécu ſix ans depuis, ni ſes Diſciples, n'ont jamais pu répondre aux preuves de la mienne.

penſion & de l'équilibre qui s'établit dans le point où deux puiſſances oppoſées deviennent égales, ou du moins n'ont plus que des oſcillations reſpectives.

M. du Fay, que toutes les Sociétés éclairées regretteront comme un homme auſſi ſavant qu'aimable, fut le premier en France qui ne craignit pas de dire, *que peut-être cet Être ſubtil influoit beaucoup ſur le mouvement, ſur l'ordre & ſur l'harmonie univerſelle des Êtres.*

Les dernieres Épreuves que fit le célebre Gray, ſur l'Attraction, la Répulſion & la Suſpenſion opérées par l'Électricité, le frapperent aſſez vivement pour lui faire naître la même idée; mais ce qui doit en impoſer le plus ſur celle que nous devons avoir de ce Fluide actif, c'eſt ce que le ſublime Newton dit lui-même, en examinant le rapport des Expériences qui furent faites pendant les dernieres années de ſa vie.

Mes yeux s'éteignent (dit ce Philoſophe comblé d'ans, de travaux & de gloire, à la Société éclairée qui rendoit des ſoins & des hommages journaliers à ce grand

homme) *mon eſprit eſt las de travailler, c'eſt à vous à faire les plus grands efforts pour ne pas laiſſer échapper un fil qui peut vous conduire.*

Je tiens ce fait de la bouche de feu M. Folkes, mort Préſident de la Société royale de Londres, comme l'ayant entendu répéter deux fois par celle de Newton. M. Folkes, l'un de ſes Diſciples favoris, joignoit la plus haute ſageſſe au ſavoir le plus profond : j'eus le bonheur de vivre avec lui pendant un aſſez long ſéjour qu'il fit à Paris. Je tiens de plus de ce Savant illuſtre, ce qu'il a cru même devoir laiſſer par écrit : » l'Électricité (me diſoit-il) offre à nos recherches un fonds inépuiſable de nouveaux faits : des Phénomenes » auſſi variés, auſſi merveilleux ne peuvent » nous apparoître dans tout ce qui a rapport au mouvement, à la lumiere & aux » exploſions violentes, ſans nous faire préſumer qu'ils ne peuvent naître que d'une » cauſe très-générale, & même d'une cauſe » deſtinée par l'Auteur tout-puiſſant de la » Nature, pour produire les plus grands

» effets ; & je crois (ajoutoit-il) que l'É-
» lectricité est la plus grande découverte
» que nous puissions faire pour nous éclai-
» rer sur la cause méchanique (1) des grands
» mouvements de l'Univers. «

C'est ainsi que prêt à perdre dans Newton le Philosophe qui a le plus étendu la sphere des connoissances, il appelloit ses Disciples, Folkes & Macklaurin, & tous les Observateurs de l'Europe, à la recherche de ce nouvel Être, qui, malgré les glaces de l'âge, lui faisoit la plus vive impression, quoiqu'il ne fit encore que l'entrevoir.

Quelque danger qui soit attaché, sans doute, à cette grande entreprise, pourrions-

---

(1) Newton, en prouvant les effets de l'attraction & ceux de la gravitation, n'a jamais nié que l'une & l'autre ne pussent dépendre d'une loi générale; mais sa haute sagesse ne lui permit jamais d'écrire que d'après des démonstrations. On verra dans la suite de cet Ouvrage que l'Électricité prouve avec évidence quelle est la cause de cette gravitation qui tient toutes les spheres célestes en équilibre ; & la conséquence nécessaire de la force active qui entretient cet équilibre, est que deux Corps célestes ne peuvent jamais s'approcher au point de contact, & que si Wiston avoit bien connu la gravitation & les Expériences de l'Électricité, il n'eût point avancé si témérairement qu'une Comete peut briser par son choc une Planete quelconque, & encore moins tomber sur le Soleil.

nous négliger le flambeau qui nous eſt offert? Pourrions-nous négliger de lier dans un ordre philoſophique un nombre infini d'Expériences que des yeux éclairés reconnoîtront ſans peine pour être relatives entr'elles : le déſir, le beſoin même de connoître & d'en généraliſer les réſultats, s'éteindront-ils dans la patrie de Deſcartes, au moment où de nouveaux efforts peuvent être aſſez heureux pour devenir utiles.

En eſſayant d'expliquer la nature & les effets d'un agent qui peut-être influe ſur l'harmonie univerſelle des Êtres, il eſt néceſſaire de commencer par ſe former une idée approchante de la multiplicité de ces Êtres, & de l'eſpece de relation que le Globe que nous habitons peut avoir avec eux. Il faut donc examiner d'abord quels ſont les principes d'action & d'harmonie que les Philoſophes les plus eſtimés ont admis.

Je ſens toute la témérité d'un projet auſſi vaſte ; mais j'ébaucherai du moins un travail immenſe, dont la perfection peut un jour fixer la raiſon & les recherches de l'eſprit humain : ſans oſer prétendre à la

gloire d'inſtruire, j'en dirai du moins aſſez peut-être pour mettre mes Lecteurs à portée d'ajouter à ce foible Eſſai des probabilités plus frappantes & des lumieres ſupérieures aux miennes.

Tout eſt lié dans l'Univers, tout s'y meut, & ſe meut dans un équilibre (1) qui ne peut être né, qui ne peut ſe ſoutenir que par une force vive. Le ſpectacle immenſe d'une multiplicité de Globes lumineux ſuſpendus & roulants dans l'eſpace, augmente à meſure que nous nous ſervons d'inſtruments plus parfaits.

Nous avons tout lieu de croire que les Anciens, à remonter juſqu'aux Phéniciens mêmes, n'ont point connu les Téleſcopes : le Catalogue des Étoiles fixes que nous tenons

(1) Lorſque je parle d'un Équilibre ſoutenu par une force vive, je n'ai garde de ſuppoſer un Équilibre qui puiſſe tomber dans l'inertie, & dont les oſcillations puiſſent ſe réduire à zéro : j'entends un équilibre reſpectif entre toutes les atmoſpheres ſolaires qui roulent ſans ceſſe les unes ſur les autres dans l'eſpace, & dont les grands mouvements ne peuvent ſe ſoutenir que par une force vive, qui ſuffit pour entretenir la premiere impulſion qu'ils ont reçue dans l'eſpace. Nos idées ne peuvent s'élever juſqu'à l'étendue de cet eſpace, ni juſqu'à l'eſpece de révolution que le tout enſemble des ſpheres céleſtes y doit décrire.

tenons d'Hyparque ne ſe monte qu'à 1022. Celui du célebre Kepler n'eſt porté qu'à 1468; mais depuis que l'art de la Catoptrique s'eſt perfectionné, Flamſted a ſu déterminer la latitude & la longitude céleſte de trois mille Étoiles. Mais quel nombre immenſe d'autres Étoiles les Téleſcopes de Grégory ne nous ont-ils pas fait découvrir ? Il ſuffit, pour en donner une idée approchante, d'obſerver que dans la conſtellation des Pléiades nous découvrons plus de 80 Étoiles avec les Téleſcopes Grégoriens, & que toutes les nébuleuſes, ainſi que pluſieurs eſpaces de la voie lactée, nous préſentent une immenſe quantité d'Étoiles que le plus habile Aſtronome ne peut ſaiſir & diſtinguer. Si des obſtacles, qui juſqu'ici paroiſſent inſurmontables, ne s'oppoſoient pas à l'effet utile d'un Téleſcope d'une très-grande étendue, ne doit-on pas préſumer que ce grand ſpectacle augmenteroit ſans ceſſe ? & tel que nous pouvons l'obſerver, ne ſuffit-il pas pour nous de donner une idée de ſon immenſité ?

Cependant les plus ſures & les mieux reconnues pour l'être, nous apprennent que toutes ces Étoiles fixes ſont autant de Soleils lumineux par eux-mêmes, & qu'ils élancent de leur ſphere d'activité des rayons qui viennent juſqu'à nous.

L'analogie eſt un guide qui ne trompe preſque jamais que ceux qui méritent de l'être par la pareſſe ou par la prévention. Elle devient ſouvent ſenſible & preſſante pour la raiſon, lorſqu'elle eſt appuyée ſur des faits certains : c'eſt une analogie de cette eſpece qui nous fait préſumer que tous ces Soleils innombrables ſont les centres d'autant d'autres ſyſtêmes ſemblables à celui que l'aſtre radieux qui nous éclaire, colore & vivifie. Ces Soleils peuvent donc avoir des Planetes aſſujéties dans leur ſphere d'Attraction, & ces Planetes peuvent donc en avoir auſſi de ſecondaires du même ordre que notre Lune & les Satellites de Saturne & de Jupiter.

Nous ne pouvons que par une approximation imparfaite juger de la grandeur de ces Soleils; & quoique Sirius, la plus bril-

lante des Étoiles de la premiere grandeur, ſoit en apparence 27664 fois plus petit que le Soleil, ſa diſtance immenſe le dérobe à toute autre eſpece de calcul. Feu M. de Caſſini lui ſoupçonnoit un diametre immenſe, ſans en conclure cependant qu'il fût plus grand que celui du Soleil.

Une ſeconde analogie auſſi ſimple que la premiere nous entraîne de même à préſumer que notre Soleil étant le centre ſur lequel les Planetes de ſon atmoſphere gravitent, il faut que non-ſeulement il gravite ſur elles, mais il faut auſſi qu'il gravite ſur les autres Soleils dont les atmoſpheres lumineuſes s'étendent juſqu'au ſien. Il faut de plus néceſſairement que, pour l'enſemble harmonique de ces Soleils innombrables, *ils gravitent tous ſur un centre commun;* centre dont nous ne pouvons nous former qu'une imparfaite idée. Et en effet, quelle imagination aſſez forte, aſſez audacieuſe pourroit s'élever juſqu'au centre de cet eſpace, où notre ſyſtême ſolaire ne doit être regardé que comme un point en rapport avec l'immenſité des Plages cé-

leſtes où des Soleils innombrables étendent leurs atmoſpheres de toutes parts.

Peut-être trouvera-t-on que je me ſuis trop étendu dans l'Eſquiſſe que j'eſſaie de donner de l'Univers ; mais on doit réfléchir que les grands mouvements céleſtes ſont la ſource de tous les mouvements particuliers ; que tout mouvement émane d'un principe moteur, c'eſt-à-dire d'un mouvement unique & primitif, qui ſe propage en des ſubdiviſions actives ſur tous les Êtres, & qu'on ne peut faire un pas certain dans la recherche des loix de la Nature, ſans remonter autant qu'il eſt poſſible au principe de ce mouvement, duquel l'harmonie & la rotation des Corps céleſtes eſt le plus grand & le plus ſenſible effet. Il n'eſt point de connoiſſances phyſiques dont celle de ces grands mouvements ne ſoit le premier point d'appui, & le premier degré de probabilité, le principe du mouvement étant le premier nœud de la chaîne de toute eſpece de Syſtême digne d'être approfondi.

Si nous déſirons quelque preuve encore

plus ſenſible de l'immenſité de l'eſpace & du prodigieux éloignement des Étoiles fixes, obſervons ſeulement qu'étant placées tour à tour dans tous les points de l'orbite que la Terre décrit dans une année, nous ne pouvons appercevoir aucune différence dans la poſition des Étoiles fixes, & que le diametre de cet orbite, quoiqu'il ait environ 70 millions de lieues, n'eſt pour nous qu'une baſe imperceptible ſur laquelle nous ne pouvons établir de calcul ni faire aucune opération d'une préciſion géométrique. Cette vérité nous eſt d'autant mieux démontrée aujourd'hui que l'aberration des Étoiles fixes ayant paru la démentir, M. Bradley a prouvé que cette aberration ne provient que d'un mouvement compoſé de celui des rayons élancés des Étoiles & de celui de la rotation diurnale de la Terre. M. d'Alembert a démontré de plus que le grand axe de l'Ellipſe que peuvent former les plus grandes aberrations, qui ſont toujours en longitude, ne forme jamais un arc de plus de quarante ſecondes.

Tel eſt l'eſpace immenſe que l'eſprit de

l'homme ose cependant essayer de connoître & de mesurer. Habitant pour un petit nombre d'années une Planete qui n'est pas même, au peu que nous connoissons de l'Univers, ce qu'un grain de sable est à la masse de cette même Planete, il a cherché quelles sont les loix qui la dirigent & qui l'assujétissent dans son cours!.... Encouragé par quelques efforts heureux, il ose encore chercher quel est l'agent moteur & la cause méchanique qui peut entretenir tous ces Globes épars & gravitant les uns sur les autres dans cette harmonie si constante & si digne de la toute-puissance de leur Créateur.

L'idée sublime que nous devons nous faire de cette toute-puissance ne peut nous conduire à croire qu'elle agisse par plusieurs moyens différents; & lorsque nous connoissons quelques causes efficientes qui concourent au même effet, telles que l'Attraction, la Répulsion & la Gravitation; la raison éclairée par l'observation des faits & par la méditation, doit conclure que les causes ne sont point primitives, &

qu'une cauſe ſupérieure, unique & différemment modifiée dans ſon action, leur donne l'exiſtence, les varie & les régit ſans ceſſe.

C'eſt de cette réflexion que doit naître bien naturellement l'idée d'un Agent univerſel. Si l'exiſtence de cet Agent n'eſt pas ſuffiſamment démontrée aux ſens par des faits, elle l'eſt à l'intelligence, puiſqu'elle paroît être abſolument néceſſaire.

Deux matieres primitives paroiſſent exiſter dans la Nature; *l'une agit ſans ceſſe, ſon Être, c'eſt le mouvement...; l'autre, abſolument paſſive, n'a de caractere principal & diſtinctif que l'inertie; la premiere meut la ſeconde; elle en forme des combinaiſons preſqu'infinies:* ce que nous nommons Éléments ne ſont que des modifications & des combinaiſons de ces deux matieres, de même que ce que nous nommons *ſens* ne ſont que des modifications du toucher.

Si nous conſidérons l'Univers comme un grand tout, la matiere active a pu ſuffire au premier inſtant où cet Univers a commencé pour mouvoir la ſeconde, raſſembler les maſſes, les pénétrer, leur donner l'adhérence, les modifier & les met-

tre en équilibre, ſelon les deſſeins du Créateur.

L'acte ſimple de ſa volonté créa les deux matieres, un *minimum* de force les ébranla, les dirigea, & le mouvement qu'il imprima à la matiere active a ſuffi depuis ſon exiſtence pour tout entretenir ſelon l'ordre immuable & l'enchaînement de ſes Décrets. Ces deux matieres primitives nous ſont preſque également inconnues, & la Philoſophie s'eſt exercée vainement juſqu'ici pour découvrir leurs propriétés : ce n'eſt que par l'intenſité de ſon action que la matiere vive devient perceptible.

Ce n'eſt que par l'intenſité de ſa force que la matiere vive devient perceptible aux ſens ; mais elle n'en exiſte pas moins dans les derniers degrés d'atténuité où l'eſprit ſeul peut la concevoir, ne pouvant plus la ſoumettre à nulle eſpece d'Expérience.

Ce n'eſt de même que par des agrégats de la matiere paſſive que des maſſes de cette matiere peuvent ſe raſſembler & tomber ſous les ſens. Quelques Philoſophes an-

ciens, plus ſubtils qu'éclairés, ont ſouvent confondu ces deux matieres enſemble, & dans le point où la lumiere de l'Expérience leur a manqué, une ſpéculation abſtraite, une Métaphyſique toute idéale leur a fourni la baſe ſur laquelle ils ont élevé leurs chimériques ſyſtêmes.

Quelques-uns même ſe ſont égarés juſqu'au point de ne reconnoître dans l'Univers qu'une ſeule & même matiere, dans laquelle ils ne diſtinguoient point la force néceſſaire pour la mouvoir : cette matiere, tout enſemble active & paſſive, fut même quelquefois regardée comme ayant en elle-même un ſentiment de ſon exiſtence, & une direction volontaire & raiſonnée.

Une Secte moderne, plus éclairée, confondit une de ſes propriétés avec ſon eſſence : elle regarda l'étendue comme celle qui pouvoit le mieux la définir ; mais l'idée de toute eſpece d'étendue entraîne celle d'une ſurface ou d'une continuité quelconque, & de cette idée il naît invinciblement celle d'un corps qui peut être diviſé.

Nous comprenons clairement que ce

n'eſt que dans les dernieres ſubdiviſions d'un corps que les atomes élémentaires de la matiere peuvent être connus ; mais cette opération eſt impoſſible à l'art : on ne peut l'opérer juſques dans ce dernier degré, où l'eſprit ſeul doit & peut les concevoir comme de ſimples unités qui peuvent ſervir à compoſer des molécules, & ſucceſſivement des maſſes ſenſibles, & même des corps organiſés, dont les atomes primitifs ne different point les uns des autres dans leur eſſence.

Leucipe & Démocrite ſont preſque les ſeuls Philoſophes de l'antiquité dont l'examen ſe ſoit porté juſqu'à reconnoître ce que je viens de dire : ce ſont du moins les premiers qui aient fait des atomes le fondement de la doctrine des corps ; mais l'erreur la plus humiliante pour la raiſon déshonora leurs travaux & démentit les vérités ſimples qu'ils avoient trouvées. Cette erreur les conduiſit à ne reconnoître qu'un haſard aveugle, qu'une rencontre fortuite d'atomes dans la formation & l'organiſation des Êtres végétaux ou animaux.

On doit même obſerver que ces Philoſophes, dont la doctrine fut ſuivie par Épicure & chantée par Lucrece, ne connurent point ou du moins ne repréſenterent jamais leurs atomes dans le dernier point de ſimplicité & d'unité. Ils leurs attribuerent des figures variées à l'infini, parce qu'ils avoient beſoin de ces atomes variés & figurés pour former leur Syſtême; mais tout atome figuré n'eſt plus un être ſimple, & peut être diviſé. Il faut donc ſe bien garder de confondre les atomes tels que ceux que Leucipe & Démocrite ont imaginés pour former leur Univers chymérique, avec ceux que le ſublime Newton admet pour principes élémentaires de la matiere.

Avec des atomes tels que ceux de Newton, quand même le haſard formeroit quelques maſſes, ces maſſes ne porteroient jamais les caracteres diſtinctifs de l'organiſation; ce ne feroit au plus que des matériaux bruts, qui auroient beſoin de la main de l'Ouvrier.

Tout atome primitif doit donc être regardé comme une unité; toutes les maſſes,

les molécules & tous les corps possibles ne doivent l'être que comme des agrégats de ces unités. Tout atome primitif est donc un être simple, pesant, impénétrable, indivisible, indifférent au mouvement, comme au repos, n'ayant d'autre force que celle de son poids; force morte, connue sous le nom d'inertie.

L'attraction, il est vrai, paroît être un attribut identique aux atomes primitifs, & cette attraction devenant sensible dans les masses de ces atomes, on se croit en droit de remonter jusqu'à dire que cette attraction est une puissance que chaque atome exerce en particulier. C'est ce que je me propose d'examiner dans la suite de cet Ouvrage, puisque cette puissance est si reconnue par ses effets; qu'elle doit être comptée au nombre des loix invariables de la Nature; mais cette loi peut avoir une cause & dépendre d'une autre loi encore plus générale.

Les anciens Philosophes & les modernes ont admis différentes puissances motrices pour donner du corps & de la vraisem-

blance à l'idée qu'ils ſe ſont fait d'un agent univerſel, d'une force primitive qui varie ſans ceſſe la texture intérieure & extérieure des maſſes, qui leur donne une agitation dans toutes leurs parties, & qui entretient l'harmonie dans tous les grands mouvements de l'Univers, & dans les périodes des révolutions des Globes céleſtes.

Les différentes puiſſances qu'ils ont imaginées avec le plus de degrés de vraiſemblance, ſont l'Éther, la Matiere ſubtile, le Feu élémentaire & l'Attraction.

Avant d'oſer donner un autre nom à cet agent, avant d'oſer déterminer les loix que je préſume être celles de ſon mouvement, il me paroît néceſſaire d'examiner quelle eſt l'eſpece d'exiſtence que les Philoſophes ont donné à ces Puiſſances tour à tour victorieuſes, combattues & réduites enfin à n'être plus admiſes que dans le rang des cauſes ſecondes.

De l'Éther.

L'Éther ne paroît être qu'un mot aussi vague, aussi vuide de sens que celui de hasard. Quelle explication suffisante pour la raison trouve-t-on dans les Anciens, de cet Éther, de cet Être *subtil*, *impassible*, & cependant capable d'exercer une action sur d'autres corps ? A quoi les Anciens ont-ils pu le reconnoître ? Quelles preuves ont-ils eu de son existence ? Sous quelle forme sensible s'est-il manifesté ? Et ne doit-on pas les taxer de témérité, lorsque ne voyant que quelques effets qu'ils ont présumé dériver d'une cause quelconque, mais qui leur étoit inconnue, ils ont osé lui donner un nom ?

On pourroit leur passer la convention du mot Éther pour aider à l'intelligence de leurs théories & à l'explication de quelques effets, s'ils n'en avoient pas abusé en attribuant à cet Éther une existence qu'ils n'ont pu connoître, des loix de mouvement démenties sans cesse par des faits, & des

phénomenes qui impliquent une contradiction manifeste entre le principe qu'ils ont posé , & les conséquences qu'ils en tirent.

Je n'entrerai point dans le détail de ces contradictions , il me suffit de rapporter seulement quelques attributs de l'Éther des Anciens , pour faire juger combien leurs opinions étoient dénuées de preuves & de ces degrés d'évidence qui peuvent seuls conduire à la certitude.

Les Anciens prétendoient , & malheureusement ils ont été souvent imités ; ils prétendoient , dis-je , que l'Éther avoit en propre la force & le mouvement par lequel il agissoit ; qu'il opéroit tous les changements qui se font dans les corps ; qu'il causoit la lumiere par un mouvement de vibration & d'ondulation : cet Éther , en un mot , étoit l'agent universel qu'ils s'étoient choisi , & ils croyoient que tous les mouvements divers de cet Éther étoient indépendants de toute action commencée par l'impression d'un mouvement donné.

C'est admettre un effet sans cause que d'at-

tribuer à un être, tel subtil qu'il puisse être, un mouvement qui lui soit propre, & une force indépendante d'une action commencée. Non-seulement un pareil principe peut conduire l'esprit à des opinions dangereuses; mais il le plonge nécessairement dans l'erreur la plus palpable. Heureusement ce faux principe est démenti sans cesse par le détail physique de ses prétendues opérations, & ce principe absurde ne séduira jamais ceux qui connoissent l'art de penser, & qui ne se rendent qu'à la conviction absolue & au calme agréable que la certitude établit dans l'esprit. Ils verront, au contraire, qu'en suivant la propagation de toute espece de mouvement, & en remontant jusqu'à sa source, il faut une cause bien supérieure, bien plus sublime que toutes celles que nous pouvons découvrir dans la Nature pour avoir imprimé ce premier mouvement & lui avoir donné l'être. Plus on approfondira cette idée, plus on se rendra certain que cette premiere impression nécessaire & donnée a pu suffire pour la suite infinie de tous les mouvements subséquents

ſéquents qui entretiennent l'action générale de tous les Êtres.

Les Expériences les plus déciſives, & portant la plus complete évidence, nous prouvent auſſi que la lumiere n'eſt point cauſée par un mouvement de vibration & d'ondulation ; que la lumiere eſt un corps infiniment ſubtil, mais capable de frapper les autres Corps, & que tout centre lumineux eſt une ſphere d'activité, dont les rayons s'élancent en tous ſens, en faiſceaux coniques de rayons droits & divergents.

Quelques effets d'une cauſe motrice répandue dans la Nature, que les Anciens ont pu connoître, ne les a donc point mis en droit d'apprécier cette force & de lui donner un nom.

Cependant, malgré cette erreur des Anciens, il y auroit bien de l'ingratitude à mépriſer leurs travaux : s'ils n'ont pas connu un aſſez grand nombre de vérités pour en former la chaîne d'une doctrine ſolide, pluſieurs d'entr'eux ont travaillé avec aſſez de ſuccès pour élever l'eſprit humain à des recherches qui paroiſſoient être au-deſſus

de ſes forces. Ils ont commencé à défricher la route qui peut conduire à la vérité. Une critique judicieuſe s'eſt élevée entr'eux pendant les belles années de la Grece : s'ils n'établirent pas un ordre lumineux de vérités, ils ſurent du moins combattre des erreurs avec ſagacité. Celle de la puiſſance de l'Éther fut réfutée ſolidement par Platon dans ſon Phédon : la morale de Socrate éleva l'ame en l'éclairant. Les Obſervations d'Ariſtote ſur l'Hiſtoire Naturelle, doivent nous ſervir de modele & nous devons à Pythagore & à la Secte Italique, les premieres idées du ſeul ſyſtême du Ciel que la raiſon éclairée puiſſe admettre.

De la Matiere subtile.

Il n'eſt point de génie ſublime & courageux dont les premiers efforts ne réuſſiſſent, lorſqu'il ne les emploie qu'à combattre l'erreur ; mais il eſt peu de ces génies créateurs qui réſiſtent au déſir d'annoncer avec une confiance trop prématurée les

découvertes qu'on croit avoir faites, & les vérités apparentes qu'on croit avoir saisies.

Un Philosophe dont le nom sera à jamais respecté de tout homme qui pense, Descartes naquit en France dans un temps où l'esprit humain étoit presqu'entiérement offusqué par l'amour du merveilleux & par les ténebres de toute espece de superstition.

On n'enseignoit dans les Écoles que de vaines subtilités, dénuées de sens & de lumiere, & l'on confondoit l'art vain & ténébreux de la dispute avec l'art savant & lumineux de la discussion.

L'Astrologie judiciaire, une Chimie mystérieuse, des rapports sympathiques, les influences des constellations, les émanations des pierres précieuses, des espérances toujours trompeuses de rendre la jeunesse, de prolonger la vie, de transmuer les métaux; telles étoient alors les occupations de ceux qui prétendoient au nom de Savant: c'est ainsi qu'ils croyoient cultiver la Science des faits, & les superstitions de Catherine de Médicis & de son siecle, influoient encore dans les Sciences.

Entouré dans ſon enfance de tous ces écueils dangereux, Deſcartes eut le courage & la ſagácité de s'en affranchir; il porta le flambeau de la raiſon dans les Écoles, celui de l'Expérience dans la Phyſique: il confondit l'adreſſe des Sophiſtes, il apprit à attacher des idées diſtinctes aux mots; il exclut de l'art de raiſonner tout ce qui ne porte pas une notion claire dans l'eſprit; il ſoumit des Phénomenes mal obſervés à de nouvelles Expériences, à de nouveaux calculs, qui démentirent les fauſſes explications qu'on en avoit donné; il remit en honneur le compas & les calculs de la Géométrie. C'eſt ainſi que ce Génie créateur fit plus alors pour l'eſprit humain, par une révolution preſque totale, que les uſurpateurs du nom de Philoſophe n'en avoient fait depuis la décadence du Portique & de l'Académie.

Tout changea dans l'empire des Sciences; mais eſt-il facile d'enlever à la plupart des hommes les erreurs qui leur ſont cheres, & ſur-tout celles qui leur ſont utiles? Un peuple de Profeſſeurs ne ſe vit point ra-

vir, ſans une eſpece de déſeſpoir & de rage, le reſpect & la ſervitude de leurs Diſciples. Semblables aux anciens Oracles, qui gémiſſoient de voir abandonner leurs trépieds, ces Profeſſeurs, pour ſoutenir l'honneur du Péripatétiſme, ſe ſervirent des mêmes armes que les Prêtres d'Athenes employerent contre Socrate ; armes cruelles, que l'envie ne met que trop ſouvent dans la main du lâche & de l'homme pervers.

Deſcartes, preſque auſſi malheureux que Galilée, éprouva la perſécution la plus odieuſe & la plus injuſte : il fut obligé d'aller dans le Nord chercher une autre patrie. Mais un vrai Philoſophe eſt toujours ſûr d'en trouver : la Suede le reçut, & les regrets des hommes éclairés de la France le ſuivirent aux pieds de Chriſtine.

Ces regrets, cette admiration firent peut-être trop d'impreſſion ſur lui ; il parut écouter avec trop de foibleſſe ceux qui le preſſoient de leur découvrir un plus grand nombre de vérités nouvelles : d'Obſervateur exact, de Géometre tranſcendant, il parut, contre ſes propres principes, ſe livrer à

tout le feu d'une imagination brillante & peut être trop féconde.

Je ne parlerai point de ses ouvrages métaphysiques, ils sont étrangers au sujet dont je traite; mais je le plaindrai d'avoir substitué la matiere subtile à l'Éther des anciens, & d'en avoir voulu faire un agent universel; de n'avoir reconnu le feu qu'à l'embrasement & à la chaleur; de l'avoir cru différent de la lumiere dans son essence, & de l'avoir distingué du mouvement par une trop grande séparation. (1)

Je dois le plaindre sur-tout de s'être refusé à l'évidence de l'Émission des rayons

(1) M. de Maupertuis fut le premier qui osa attaquer en forme le Système ingénieux de Descartes. Il publia en 1732 son Traité sur la figure des Astres, où l'on trouve une discussion métaphysique sur l'Attraction. Cette année fut l'époque d'une espece de révolution philosophique : les Sectateurs de Descartes le défendirent avec un zele si passionné, qu'ils le porterent jusqu'à nier la vérité des Expériences du Prisme, qui divise par la réfraction les rayons primitifs réunis dans le faisceau d'un rayon solaire. On envoya en Angleterre pour les vérifier, & j'ai su par feu M. Brandt, neveu du célebre Maclaurin, que le Disciple favori de Newton fit répéter, en présence des Émissaires, toutes les Expériences du Prisme par les derniers Écoliers de la classe. On prétend même que le Cartésianisme expirant eut une espece de Martyr (1); & que son plus zélé défenseur mourut de regret, après une longue & vive dispute, dont M. de Maupertuis étoit sorti victorieux.

(1) *L'Abbé Privat de Molieres.*

ſolaires, d'avoir créé & multiplié des Tourbillons, qui troubleroient toute l'harmonie des Corps céleſtes; & tout Homme qui oſe élever ſon eſprit juſqu'à l'examen des loix les plus générales de l'Univers, doit frémir ſur ſon propre danger, lorſqu'il voit un auſſi grand Homme que l'étoit Deſcartes, tomber dans l'eſpece d'ivreſſe d'expliquer juſqu'à la formation de ſon premier & de ſon ſecond élément par les définitions les moins vraiſemblables.

Cependant, ſi Deſcartes s'eſt démenti lui-même par les détails chimériques qu'il nous a donnés ſur la matiere globuleuſe & ſur la matiere ſubtile, il faut avouer qu'il a montré un génie bien ſupérieur dans l'emploi qu'il a fait de ces prétendus Éléments.

Toutes les reſſources les plus ingénieuſes de l'eſprit le plus étendu, le plus actif & le plus ſubtil ſemblent être épuiſées pour donner de la ſolidité à ſon Ouvrage; mais peut être... Ou plutôt n'en doutons point, ſi Deſcartes eût pu connoître les véritables loix du mouvement, ſi des Expériences

décisives lui eussent fait voir que cette force agit toujours en ligne droite, lorsqu'un obstacle suffisant ne s'oppose pas à la direction naturelle, ce grand Philosophe eût abandonné sans regret ce qu'il ne tenoit que de son imagination, pour saisir avec ardeur ce qui lui eût été offert par l'Expérience & par la Nature.

Cependant cette matiere subtile, qui trouve encore quelques défenseurs (1), pourroit en trouver un bien plus grand nombre, si, retranchant du Systême cartésien l'origine fabuleuse de cette matiere, on déterminoit d'autres loix pour les mouvements rapides.

Ce ne seroit plus, il est vrai, le même agent inventé par Descartes; mais ce

(1) Le sage & sublime Fontenelle, qu'un siecle de vie, les travaux les plus utiles ou les plus agréables, la société la plus douce, la plus sure & la plus égale, & que la Philosophie du cœur & de l'esprit rendra aussi mémorable que les plus grands hommes de l'antiquité; M. de Fontenelle penchoit en secret pour le Cartésianisme; tant il est vrai qu'on ne renonce point en entier aux premieres idées reçues. Mais cette opinion favorite ne l'a point empêché de donner le Précis le plus impartial, le plus exact & le plus lumineux des Ouvrages qui la combattoient dans cette Histoire immortelle des travaux de l'Académie des Sciences, qu'il a écrite jusqu'à l'âge de plus de quatre-vingts ans.

feroit une preuve que ce Philofophe a conçu l'idée & la néceffité de fon exiftence, & que le regardant comme la caufe premiere de toute efpece de mouvement, il a mieux aimé courir le rifque de le mal expliquer que de laiffer échapper un fil fi propre à le conduire, & que d'abandonner une caufe méchanique dans un examen où celles de cette efpece font les feules qui doivent être admifes par la raifon.

Du Feu élémentaire.

J'ai peu de chofes à remarquer fur le Feu élémentaire. Pénétré d'admiration & de confiance pour ce que le favant Boerhaave en a dit, je ne peux que renvoyer mes Lecteurs à fes Ouvrages & à ceux du Confectionnaire de la France qui l'a fuivi. Perfonne n'a mieux connu que ces profonds Phyficiens quelle eft l'action de ce Feu fubtil qui pénetre, agite, modifie tous les corps, & dans lequel ils font tous immergés.

Tout ce qu'on lit dans le Traité de

Chimie de Boerhaave & dans le Traité de l'Économie animale par M. Quefnay, fur le Feu élémentaire, fe trouve dans un rapport fi direct & fi conftant avec le Fluide électrique, que c'eft avec autant de refpect que de reconnoiffance pour ces hommes célebres que je conviens de l'honneur que je me fais de profiter des lumieres qu'ils ont porté dans cette partie décifive de la Phyfique expérimentale.

Perfonne ne fut plus en droit que Boerhaave de donner un nom à cet agent qu'il a prouvé comme un Être agiffant fur tous les corps ; & fi j'ofe donner un autre nom à ce même agent, ce fera fans m'écarter des principes de ce grand Obfervateur, & feulement parce qu'un grand nombre d'Expériences qui m'ont paru décifives, m'a entraîné à croire que le Feu élémentaire & le Fluide électrique ne font qu'un même Être agiffant fous deux dénominations différentes.

De l'Attraction.

Nul principe n'a jamais paru plus fécond que celui de l'attraction newtonienne. Les effets de cette force motrice nommée attraction, en raiſon réciproque des maſſes & de leur denſité ſpécifique, & en raiſon du carré des diſtances, paroiſſent être démontrés, & juſqu'ici nul Phénomene n'a paru démentir l'action d'une puiſſance que chaque portion de matiere paroît exercer ſelon ſa maſſe & ſelon une ſphere d'attraction proportionnée à cette maſſe; mais en convenant de tous ces effets, qui ſont invariables, ne ſeroit-il pas téméraire d'attribuer encore plus à cette attraction que le Chevalier Newton ne lui en attribue lui-même?

Newton étoit trop grand, trop ſage, il cherchoit de trop bonne foi la vérité, pour oſer expliquer la cauſe de cette attraction ou pour regarder l'attraction en elle-même comme une cauſe ſimple & primitive, & en un mot pour la croire l'agent uni-

verſel de la Nature. Après avoir prouvé & calculé ſon effet général, ce Philoſophe, auſſi ſage que ſublime, s'eſt expliqué très-clairement dans ſon Traité d'Optique, & l'on ne peut le ſoupçonner d'avoir regardé l'attraction autrement que comme un effet général qui peut avoir une cauſe inconnue. Je dis plus, quand même cette cauſe ne ſeroit jamais découverte, ou quand même on parviendroit à la découvrir, rien ne pourroit ternir la gloire du grand Homme qui le premier a ſu généraliſer ſes effets, & qui en a fait une application auſſi utile que lumineuſe.

Mais, s'il n'eſt pas impoſſible de découvrir quelle eſt cette cauſe dont Newton lui-même a ſoupçonné l'exiſtence, tout doit encourager à ſa recherche, & Newton, prêt à terminer ſa carriere, anima ſes Diſciples & ſes compatriotes à ſe ſervir du nouveau flambeau que leur offroit l'Électricité, par ces dernieres paroles que j'ai rapportées, & que je tiens de feu M. Folkes & du neveu de Maclaurin.



RÉSUMÉ

DE CE DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

PLAN DE CET OUVRAGE.

SI par hasard il est possible de rapprocher les idées principales & les théories des Philosophes les plus estimés, pourquoi négligeroit-on un travail aussi satisfaisant? Pourquoi se refuseroit-on à l'examen de plusieurs résultats différents, dans la vue de prouver que, selon Descartes, il existe en effet une matiere subtile dans l'Univers ; que, selon Boerhaave, il existe de même un Feu élémentaire dont tous les Corps sont plus ou moins imprégnés, & dans lequel ils sont tous immergés, & que, selon Newton, les Corps sont attirés, repoussés ou suspendus par une force agissante, selon une loi qui se trouve d'accord avec la loi inverse du carré des distances?

Si dans l'essai qu'on feroit de rapporter à une puissance unique & primitive ce que les plus grands Philosophes ont cru de plus décisif pour l'économie & l'harmonie universelle des Êtres, on parvenoit à prouver que cette puissance meut, soutient & régit tous les Corps célestes dans leurs orbites; que cette même puissance se manifeste sous des formes perceptibles aux sens, quand elle est suffisamment condensée; que cet Être a toute la ténuité de la matiere subtile, & toute la vélocité du feu élémentaire & de l'émission des rayons solaires, peut-être rendroit-on un service bien utile à l'esprit humain : ce seroit un point de réunion entre plusieurs différentes théories dont il est bien vraisemblable que plusieurs propositions sont vraies, & lesquelles deviendroient plus utiles & plus frappantes, si elles étoient rangées dans un nouvel ordre, & placées sous un autre jour.

L'esprit de parti fait des Sectateurs, mais il fait peu de Philosophes; c'est au Génie observateur à ne négliger aucun

moyen d'éclairer ſes recherches : tout homme dont l'ame eſt courageuſe, l'entendement ſain & l'eſprit éclairé, doit ſentir qu'un des plus ſûrs moyens pour approcher du but qu'on doit ſe propoſer dans ſes recherches, c'eſt de travailler à concilier les opinions de ceux qui ont fait les efforts les plus ſuivis pour pénétrer les ſecrets de la Nature, ſans craindre de trop ôter au chef d'une Secte, ou de trop accorder au chef d'un autre.

En oſant entreprendre un pareil Ouvrage, je ne prétends que préſenter un nouveau plan, trop au-deſſus de mes forces pour eſpérer de le bien remplir : c'eſt en le ſuivant que je diſcuterai pluſieurs Phénomenes de l'Électricité, ſelon l'idée que je me ſuis fait d'un agent actif & accélérateur, que je crois répandu dans toute la Nature.

Je pars donc *de la ſuppoſition que cet agent exiſte*, & c'eſt par les effets que j'eſſaierai de le prouver.

J'eſpere qu'on ne me ſoupçonnera pas de ſuivre un ordre ſynthétique par le fol

orgueil de croire avoir embraſſé d'un coup d'œil le grand ſpectacle de l'Univers. J'ai cru devoir préférer cet ordre dans un travail où j'eſſaie de donner quelques notions diſtinctes d'un Être que je ſoupçonne être le moteur de tous les autres Êtres.

Il n'eſt rien dans la Nature qu'il ne m'eût fallu obſerver & diſcuter avant que de remonter à ce principe du mouvement, ſi je m'étois ſervi d'un ordre analytique, & c'eſt conſéquemment à l'ordre que je me ſuis propoſé que je vais traiter de ce que j'ai à dire, comme ſuppoſant que l'Électricité eſt le principe du mouvement, & un agent dont je crois voir l'action ſe propager, agiter, lier, diviſer & modifier ſans ceſſe tous les atomes élémentaires de la matiere paſſive.



ESSAI



ESSAI
SUR
LE FLUIDE ELECTRIQUE,
CONSIDÉRÉ
COMME AGENT UNIVERSEL,
ET SUR LES EFFETS
QU'ON LUI PEUT ATTRIBUER.

CHAPITRE PREMIER.

LORSQUE par le moyen d'un frottement léger & rapide, on extrait & l'on rassemble de l'air & des corps environnants, le fluide électrique sur la surface d'un globe ou d'un tube de verre, il s'y forme une

atmoſphere, une vraie ſphere d'activité, dont les rayons effluent avec une rapidité prodigieuſe dans la plupart des corps qu'on préſente à ces rayons, & ce fluide s'échappe de ces corps par leur extrêmité oppoſée.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Tous les Obſervateurs attentifs reconnoîtront qu'il faut que l'Électricité paſſe par un nombre infini de degrés, de la plus grande ténuité à la denſité ſuffiſante, pour qu'elle devienne perceptible aux ſens : tout Phyſicien conviendra, & l'eſprit conçoit qu'on ne peut obſerver que les degrés les plus marqués; mais cela n'empêche pas qu'il ne ſoit certain que ces degrés ſont encore plus innombrables que ceux qu'éprouveroit la couleur de pourpre le plus foncé, pour paſſer à la couleur de roſe la plus pâle.

II. EXPÉRIENCE.

On reconnoît d'abord l'Électricité par les effets d'attraction & de répulſion : elle commence à devenir ſenſible ſous la forme

d'un vent foible, capable d'agiter des corps légers ; quelques degrés de plus rendent ce vent actif, froid & pénétrant.

C'eſt dans ce point de l'expérience qu'un obſervateur ne peut apporter trop d'attention pour diſtinguer le paſſage preſque imperceptible du vent actif à l'aigrette lumineuſe.

Cette aigrette, qu'on ne reconnoiſſoit d'abord que ſous la forme de vent, ne change cependant pas de forme en devenant lumineuſe, & lorſque la friction du globe eſt bien conduite, on peut diſtinguer les traits lumineux qui ſe ſuccedent, & qui augmentent de plus en plus la denſité de l'aigrette. On peut même diſtinguer les nouvelles nuances que ſa lumiere acquiert ; ces nuances répondent à la gradation des rayons primitifs que le priſme ſépare par la réfraction dans le faiſceau blanc d'un rayon ſolaire.

Analogie de l'Aigrette électrique avec les rayons ſolaires.

Si l'on approche un corps de l'aigrette,

elle eſt attirée, elle ceſſe de diverger ; on la voit blanchir à meſure que les rayons l'approchent du parallléliſme, & lorſqu'elle eſt condenſée ſous la forme d'un filet blanc dans l'exploſion d'une étincelle, elle paroît avoir toute la denſité d'un rayon ſolaire, & les qualités caractériſtiques du feu actuel, puiſqu'elle peut allumer pluſieurs corps différents.

PREMIERE PROPOSITION.

L'Électricité, ſemblable aux autres fluides, continue ſon cours, & ſuit avec facilité toutes ſortes de directions, lorſque ce cours n'eſt point troublé par quelqu'obſtacle : la ténuité ni la rapidité ne peuvent la diſſiper, ni même la ſéparer du corps qui la tranſmet ; mais dans le tiſſu duquel on ne doit pas préſumer que ce fluide ſoit contenu & renfermé en entier comme un liquide le ſeroit dans un tube : pluſieurs expériences donnant lieu de croire que la plus grande partie de ce fluide s'accumule ſur les ſurfaces des corps préſents, & encore plus que dans leurs maſſes, & ſur-

tout lorſque ces corps ſont métalliques ; mais dans les animaux & les végétaux, ce fluide les pénetre & paroît circuler de préférence dans les fibres, les nerfs & les couloirs les plus étroits, & du tiſſu le plus denſe.

II. Proposition.

Une des propriétés du Fluide électrique, la mieux prouvée par l'expérience, *c'eſt de tendre toujours à l'équilibre avec lui-même.* Tout corps qui contiendra une portion de ce fluide, en communiquera à un autre corps qui en ſera privé autant qu'il en conſervera pour lui-même, dès que cet autre corps entrera dans la ſphere d'activité : c'eſt pourquoi ces corps, qui ſont électriques par eux-mêmes, repouſſent le Fluide électrique, tandis que ceux qui ne le deviennent que par communication l'abſorbent.

III. Proposition.

Tous les corps vitrifiés ou cryſtalliſés, ſoit par l'art, ſoit par la nature, tous les corps ſulphureux & réſineux, quelques

ſubſtances animales, telles que la ſoie, le crin, la laine, les cheveux, ſont de l'eſpece des corps électriques par eux-mêmes : ce qui le prouve, c'eſt que ces corps en repos arrêtent le cours du Fluide électrique qui ne peut les pénétrer, & que ces mêmes corps étant frottés effluent ce même fluide, & le raſſemblent des corps environnants qui leur en fourniſſent autant qu'ils en perdent.

Cette propoſition me paroît prouvée par toutes les expériences dont j'ai lu les rapports ; je les ai répétées & variées ſans que rien m'ait paru le démentir.

Je ne rapporte point ces expériences, ce ſeroit allonger ſans néceſſité un Ouvrage qui ne renferme déjà que trop de ces ſortes de détails: celles de MM. Jallabert, Nolet, Wattllon, du Tour, Frankelin, ſont déciſives, & je préſume qu'elles ſont connues de la plupart de ceux qui daigneront s'occuper de cet Ouvrage.

Le cours du Fluide qui coule dans un corps non électrique par lui-même, ne ceſſe que par une entiere émiſſion à l'ex-

trêmité de ce corps, lorſque le globe ceſſe de lui fournir le même fluide : il ceſſe d'une façon inſtantanée par l'accident d'une étincelle qu'un corps non électrique occaſionne en la faiſant éclater par ſon approche.

IV. PROPOSITION.

On prétendroit en vain expliquer la naiſſance & la nature de cet être, en ſoutenant que des particules phoſphorentes, émanées des corps qui frottent ou qui communiquent au globe, peuvent le pénétrer, l'y raſſembler, l'y tamiſer, & en effluer; cette origine ne peut s'accorder avec les premieres formes ſous leſquelles paroît l'Electricité: une matiere phoſphoreuſe n'excitera point un vent froid & actif. D'ailleurs il n'y a nulle analogie entre la friction légere que le globe ou le tube eſſuie, & le procédé long & pénible qui dégage les ſoufres ſubtils d'un phoſphore, des matieres groſſieres qui les captivoient & les obſcurciſſoient.

L'odeur ſulphureuſe que l'on ſent ſouvent dans les expériences n'a rien de com-

mun avec le feu pur & ſubtil de l'Électricité. Cette odeur qui reſſemble à celle de l'ail, prouve ſeulement que l'Aigrette électrique enflamme quelques particules volatiles, ſulphureuſes & amoniacales, dont l'air d'une chambre eſt toujours plus ou moins imprégné par la tranſpiration des aſſiſtants; tranſpiration qui augmente toujours de plus en plus à meſure qu'un plus grand nombre d'aſſiſtants ſe trouvent à portée du globe: ce que M. l'Abbé Nolet a prouvé en faiſant voir que la tranſpiration des animaux, à portée du globe, eſt de moitié plus forte que lorſqu'ils en ſont éloignés. Il arrive même preſque toujours que l'atmoſphere d'une chambre fermée ſe trouvant trop changée par la tranſpiration des aſſiſtants, elle nuit beaucoup aux expériences, & arrête l'effluence du globe.

Le feu de l'Aigrette électrique eſt un vrai feu élémentaire, qui n'eſt jamais plus actif & plus brillant que lorſqu'il eſt le plus dégagé des particules flottantes dans l'air, leſquelles ne peuvent que l'obſcurcir, & la friction la plus légere l'évite ſoudainement dans un vaiſſeau purgé d'air.

Ce feu élémentaire paroît cependant avoir une des propriétés essentielles du feu ordinaire, puisqu'il allume de l'esprit-de-vin un peu échauffé, & le phosphore lumineux de Kunkel; mais cette même étincelle qui allume ces différents corps n'a aucune espece de chaleur, & ne fait nulle impression sur la liqueur d'un thermometre le plus sensible; il faut donc conclure de ces expériences, en apparence contradictoires, que le feu électrique est un feu pur très-différent de notre feu ordinaire, lequel n'existe que par l'embrasement des corps qu'il dévore, & qui n'existe jamais sans chaleur; mais le feu électrique, quoique sans chaleur, réussit également à embraser l'esprit-de-vin & le phosphore, parce que l'esprit-de-vin échauffé efflue des vapeurs très-subtiles & très-inflammables, auxquelles il ne faut que quelques degrés d'agitation de plus pour l'enflamer, & parce que le phosphore de Kunkel, dès qu'il est exposé à l'air, efflue de semblables vapeurs de toute la surface. Ainsi, lorsque l'Aigrette électrique se plonge dans ces vapeurs, & lorsqu'elle y

forme une explosion, le mouvement infiniment redoublé dans l'instant de cette explosion, suffit pour embraser ces vapeurs subtiles.

L'explication de cette expérience est prouvée par une autre expérience qui lui est relative.

Il étoit connu que l'esprit fumeux de nitre embrasoit l'huile essentielle de girofle, de canelle, de gaïac, & de quelques autres corps résineux; mais on n'avoit point encore réussi à enflammer de même les huiles essentielles de quelques aromates, tels que le thym & la lavande. M. Rouelle essaya de suivre une autre méthode que celle de verser tout-à-coup une certaine quantité d'esprit fumeux, pour embraser l'huile essentielle aromatique qu'il vouloit éprouver.

Ce savant Chymiste ne laissa tomber d'abord que quelques gouttes, qui commencerent par former une forte effervescence, & à faire élever des vapeurs épaisses; de nouvelles gouttes augmenterent cette effervescence au point de former un foyer d'activité: un feu morne, d'un rouge noir, com-

mença à paroître en exhalant plus rapidement des vapeurs plus blanches & plus vives, auxquelles il ne manquoit qu'un plus grand degré d'activité pour s'enflammer. Alors M. Rouelle laissant tomber quelques nouvelles gouttes de son esprit fumeux, l'huile aromatique s'enflamma aussi facilement que celle du gaïac.

Ce n'est donc que par une accélération subite de mouvement, que le feu électrique embrase différents corps; mais, je le répete, le feu électrique n'a en propre aucune chaleur sensible, & il differe en cela du feu ordinaire & grossier, quoiqu'il puisse faire naître ce dernier.

Je n'ai pu m'empêcher d'appuyer sur cette expérience, & sur la conclusion nécessaire qu'on en doit tirer, parce que dans la suite de cet Ouvrage, je serai obligé de revenir souvent à montrer l'extrême différence que je crois être entre le feu électrique & toute espece de feu qui produit de la chaleur, & dans lequel on reconnoît toujours, ou son aliment, ou les corps intermédiaires qu'il lance & qu'il fait agir sur d'au-

tres corps, & desquels l'action répétée cause la sensation que nous nommons chaleur : cette proposition deviendra plus plausible encore lorsque j'en serai à comparer le Fluide électrique avec les rayons solaires.

V. Proposition.

Lorsque le temps est serein, & que l'air est très-sec, cet air est alors très-électrique; cet air sec condense le Fluide électrique sur les corps dans lesquels on le fait passer; ces corps s'en impregnent, s'engorgent alors autant qu'il leur est possible d'en retenir, & si le globe est bon, si la rotation est égale, & la friction bien soutenue, le conducteur qu'on présente au globe efflue de son extrêmité opposée une aigrette assez forte & assez longue pour qu'on puisse bien observer la forme, qui n'est autre que celle d'un faisceau conique de rayons divers; mais quoique cette aigrette n'ait en apparence & à l'œil que deux ou trois pouces de longueur, on peut s'assurer par le tact qu'elle est beaucoup plus longue, puisqu'à deux ou trois pouces du point où elle cesse d'être

lumineuſe, on ſent un vent aigu, aſſez fort pour agiter des corps légers, au-delà même du point où ce vent ne ſera plus ſenſible. Si l'on préſente à l'aigrette un corps non électrique, ce corps fera rapprocher les rayons du parallélisme avec aſſez de force pour former un courant de Fluide électrique dans ce nouveau corps préſenté.

On voit donc par toutes ces expériences qu'on peut faire pour connoître la vraie forme de cette aigrette, que c'eſt un faiſceau conique plus ou moins long, & dont les rayons ſont plus ou moins divergents en raiſon de l'intenſité du Fluide électrique, & en raiſon des obſtacles que ce faiſceau éprouve en effluant de ſon conducteur.

Effets de l'air ſur l'Electricité.

Plus l'air ſera ſec & dégagé d'eau & de vapeurs groſſieres, moins l'émiſſion du fluide ſera troublée & interceptée ; plus elle s'élancera au loin, moins ſes rayons ſeront divergents, & par conſéquent plus elle aura de force, plus elle ſera de temps viſible & ſenſible au tact ; plus auſſi pour-

ra-t-elle électriser à une plus grande distance le corps non électrique par lui-même qui lui sera présenté.

Mais lorsque l'air sera humide, non-seulement la pesanteur opposera à l'aigrette une résistance à vaincre, mais aussi comme l'eau est un des corps le plus privé d'électricité, & par conséquent le plus propre à lui servir de conducteur, les rayons de l'aigrette seront absorbés en tous sens par l'humidité flottante dans l'air. Ils divergeront beaucoup plus dès leur naissance; le cône qu'ils formeront sera plus évasé, moins dense, & l'aigrette cessera bien plus promptement d'être visible. Absorbée par l'eau elle n'aura plus d'action sensible à la même distance qu'elle en auroit eu par un temps sec.

Je prie instamment ceux qui liront cet Ouvrage, de faire une attention sérieuse à cette observation, dont le résultat est prouvé par les expériences les plus décisives, parce qu'ils auront besoin de se la rappeller souvent dans la suite, & sur-tout dans tout ce qui tient aux observations météorologiques.

L'hiver, lorsqu'il gele, & le temps étant

pur & ſerein, c'eſt celui qui paroît le plus propre à exciter le plus puiſſamment l'électricité, c'eſt-à-dire le plus propre à la rendre perceptible, & lorſqu'on voudra multiplier les expériences qui conduiſent à la pleine connoiſſance de la forme de l'aigrette, il faut que ce ſoit dans l'obſcurité; on y diſtingue plus facilement la longueur & la divergence de ſes rayons.

RÉCAPITULATION de ces expériences.

Il eſt bien naturel de conclure des expériences précédentes, que la direction des rayons de toute aigrette électrique eſt droite dans leur état de liberté; que les rayons qui la compoſent ſont répulſifs les uns aux autres, ce qui les force à diverger; que lorſque l'air eſt ſec, il eſt électrique; qu'il condenſe l'aigrette, & qu'il comprime la divergence de ces rayons au point de la rendre plus longue & moins évaſée; que lorſque l'air eſt humide il abſorbe plus promptement les rayons de cette aigrette, & qu'il les rend plus dievrgents en raiſon de la plus grande quantité d'eau qu'il contient, parce que

l'eau de l'air attire les rayons de l'aigrette en tous ſens, qu'elle leur ſert de conducteur & les diſſipe dans l'atmoſphere.

On conclura de même que toute aigrette électrique étant un faiſceau de rayons droits, répulſifs les uns aux autres & divergents, *la progreſſion libre des émiſſions électriques, ſuit pour loi la raiſon inverſe du quarré des diſtances*, & qu'il eſt très-vraiſemblable que dans un air pur & dégagé des particules flottantes, dans l'air groſſier de notre atmoſphere, les émiſſions électriques ne trouvent aucun obſtacle qui puiſſe troubler la direction naturelle de leurs rayons; ainſi dans un eſpace infiniment peu réſiſtant, tel que celui qui eſt au-deſſus de notre atmoſphere, les faiſceaux coniques ſuivront exactement la loi inverſe du quarré de la diſtance du point central d'où ce faiſceau conique aura été élancé.

Je crois n'avoir pas beſoin de rapporter un plus grand nombre d'expériences pour éclaircir des faits auſſi faciles à vérifier; j'ai déjà prévenu ceux qui voudront bien m'écouter & me ſuivre, que l'appareil prolixe d'une

d'une multiplicité d'expériences, ne fait que porter du trouble dans l'entendement; le plus grand nombre de celles que je pourrois ajouter ne feroit que la génération d'une feule expérience décifive; ce font les expériences de cette derniere efpece dont il eft très-important de fe bien affurer, & qu'il eft néceffaire de bien difcuter : ces expériences décifives n'ont point befoin d'être appuyées par une multitude de petites expériences relatives, qui ne font que rétrécir l'efprit & obfcurcir les grandes vues.

Celles que je vais rapporter font du même ordre que celles qui m'ont paru décifives, j'efpere qu'on me pardonnera de ne les rappeller que lorfque cela fera indifpenfable; mais j'ofe efpérer qu'on ne trouvera dans la fuite de cet Ouvrage aucune explication, aucune nouvelle vue qui ne dérive de la conféquence néceffaire qu'on doit tirer de ces expériences, & de la nouvelle lumiere qu'elles me paroiffent porter dans la phyfique générale.

De l'Attraction, de la Répulsion, de la Suspension électrique, & de l'Analogie de l'Électricité avec le fluide magnétique.

CHAPITRE SECOND.

ON a vu dans le chapitre précédent, que toute émission électrique est un faisceau conique de rayons divergents, qui suit la loi du carré des distances, lorsqu'elle est en liberté, & que les rayons de cette aigrette se rapprochent du parallélisme, si quelque corps non-électrique leur est présenté.

EXPÉRIENCES *sur la suspension des corps par l'Électricité.*

Qu'un homme placé sur du verre, du soufre, de la résine, ou de la soie, & par conséquent isolé, soit électrisé par un bon globe,

&qu'il tienne en ſa main une verge de fer ou de quelqu'autre matiere non-électrique, qu'il approche cette verge d'un corps léger, tel qu'une parcelle de feuille d'or, cette feuille eſt d'abord vivement attirée, mais ſur le champ le Fluide électrique pénetre la petite maſſe de cette feuille, il en occupe le centre de denſité, par la propriété qu'il a de ſe mettre toujours en équilibre avec lui-même; la feuille d'or acquiert auſſi-tôt une atmoſphere électrique, & devient une ſphere d'activité dont les rayons s'étendent en tous ſens: alors, cette feuille eſt repouſſée par la verge qui lui a communiqué l'Électricité; elle repouſſe auſſi cette verge en raiſon de la longueur des rayons de ſa petite atmoſphere. Soudain elle s'en ſépare, & elle eſt lancée par l'Électricité ſupérieure de la verge, juſqu'au point où cette force jailliſſante ſe trouve en équilibre avec la petite atmoſphere de la feuille; mais quoique repouſſée par une plus forte atmoſphere, cette feuille paroît reſter toujours aſſujettie dans ſa ſpere d'attraction, puiſque cette feuille d'or parcourt l'air en

ſuivant la verge qui lui eſt ſupérieure en maſſe & en Électricité.

La feuille reſte donc ainſi ſuſpendue en l'air, attirée & repouſſée tout-à-la-fois, dans une diſtance proportionnelle, entre les rayons de la grande & de la petite ſphere d'activité.

Si l'on creve l'atmoſphere de la feuille d'or par le contact d'un corps non-électrique, cette feuille tombe auſſi-tôt ſur la verge qui l'a électriſée, elle s'y électriſe de nouveau, & ſur le champ elle s'en élance juſqu'à la même diſtance proportionnelle.

Si l'on préſente à cette feuille un autre tube ou verge électriſée, ce qui s'opere facilement par le moyen d'un ſecond obſervateur, qui eſt électriſé par un autre globe (1), la feuille d'or ſera repouſſée tout-à-la-fois par les deux verges ou tubes; mais on obſervera facilement qu'elle reſtera ſuſpendue plus près de la verge qui

(1) Si l'on veut bien varier les expériences de l'Électricité, & en obtenir les réſultats les plus déciſifs, il eſt néceſſaire d'avoir deux globes, & même un plus grand nombre, que l'on électriſe à une certaine diſtance les uns des autres.

ſera la moins électriſée, que de la verge qui le ſera le plus; le point de ſuſpenſion de la feuille devant être dans celui où les deux forces actives des deux verges ſe trouvent en équilibre entr'elles. Que l'on creve alors l'atmoſphere de la feuille, elle tombera, elle ſe joindra à la verge la plus fortement électriſée, qui ſera celle qui lui redonnera ſur le champ la petite atmoſphere qu'elle vient de perdre.

RÉSULTAT DE CES EXPÉRIENCES.

Voilà donc une attraction, une répulſion, & une ſuſpenſion bien décidées dans le point où deux puiſſances de même nature ſont égales, ſont en équilibre, & agiſſent à la fois ſur la feuille d'or: on ne peut certainement douter que, tant que la feuille d'or conſerve ſon atmoſphere, elle n'ait une réaction d'attraction & de répulſion ſur les deux tubes ou vergettes électriſées qui exercent la même action ſur elle.

AUTRE expérience relative à ce réſultat.

Ces deux puiſſances actives ſont ſi bien

la cauſe immédiate de la ſuſpenſion de la feuille d'or, dans le point où elle paroît preſque immobile entre les deux tubes, (leſquels je conſidere avec raiſon comme deux ſpheres d'activité) que tenant un des tubes immobile, & décrivant un cercle avec l'autre tube autour du premier, la feuille d'or décrit la même révolution, en reſtant toujours ſuſpendue entre les deux tubes, à la diſtance proportionnelle entre leurs deux ſperes d'activité.

J'avoue que, frappé de ces expériences, j'ai cru leur voir beaucoup d'analogie avec la théorie de la gravitation des corps céleſtes; mais avant que j'expoſe mes idées ſur ce ſujet, je dois le préparer par le rapport & le réſultat de pluſieurs autres expériences ſur le Fluide magnétique, qui fortifient cette premiere analogie, & qui de plus prouvent que le Fluide électrique & le magnétique ſont de même nature, quant au principe moteur de leurs effets.

Ces expériences ſur le Magnétiſme ne ſont point nouvelles pour le public; il en fut informé au commencement de l'année

1750, par la traduction d'un acte de la Société royale de Londres, au ſujet des barres magnétiques du Docteur Gowin Knight, Membre de cette même Société. J'envoyai cette traduction à Paris, à M. le Roy, mon Confrere, qui la fit inſérer dans le Mercure de Fevrier 1750, avec les réflexions que je me crus autoriſé à y joindre, & par leſquelles je crois avoir prouvé que ces deux fluides ſont de même nature.

Cette opinion qui, depuis ce temps, n'a point été contredite, même par le ſavant Muſſembroek, qui vivoit alors, & duquel j'attaquois poſitivement une aſſertion, eſt appuyée par des expériences ſur le Magnétiſme, ſi relatives à celles de l'Électricité, qu'elles paroiſſent concourir au même but, & aſſujettir la marche de l'eſprit à tirer une même concluſion des phénomenes qu'elles préſentent.

De toutes les expériences qu'on peut faire avec les Knight, barres du Docteur Knight, je ne rapporte ici que celles qui ſont le plus évidemment analogues à celles de l'Electricité.

RAPPORT des expériences relatives entre le Fluide magnétique & l'électrique.

Etant iſolé ſur un tourteau de réſine, par un temps favorable, je fus aſſez fortement électriſé, pour qu'une excellente barre du Docteur Knight, que je tenois, effluât une très-forte aigrette d'un de ſes angles.

On eſſaya de tirer quelques étincelles de cette barre ; elles furent très-violentes, & j'en reſſentis la commotion dans la main, & juſqu'au coude. J'approchai le pôle ſud de ma barre d'une des balles d'acier qui me ſervoient à d'autres expériences ; je fus très-ſurpris de voir que ma barre l'attira & l'enleva, ſans que cette balle excitât la moindre étincelle. J'enlevai pluſieurs balles pareilles ſucceſſivement ; la premiere attirée, ſervant de conducteur, & en attirant une ſeconde, il ne ſe fit aucune exploſion : un des aſſiſtants eſſaya alors de toucher une de ces balles, qui ſe tenoient enſemble, au nombre de cinq, attirées l'une par l'autre ; il en ſortit alors une étincelle ſi forte que ſon exploſion m'engourdit la main. L'im-

pression fut encore plus vive & plus douloureuse sur celui qui tira cette étincelle : les balles se détacherent l'une de l'autre avec violence, & sauterent loin de moi, latéralement à la direction où elles étoient avant l'explosion.

Ayant fait approcher une balle de plomb de la barre magnétique électrisée, elle en tira une forte étincelle.

La même explosion arriva en présentant à la barre un morceau de mine de fer non-calcinée.

Quant à la violence de l'explosion que les cinq balles occasionnerent, je crus pouvoir l'attribuer à ce qu'elles formoient alors un conducteur terminé par une sphere, & que ces cinq spheres d'acier devoient se charger d'une surabondance de fluide, de même que les bouteilles préparées pour la commotion de Leyde.

Cette forte commotion ne dérangea point la polarité de mes barres ; il me parut même que leur magnétisme augmentoit lorsqu'elles étoient électrisées ; c'est ce qui me fit essayer de prendre une petite

barre d'acier poli, préparée pour recevoir le Magnétiſme par la touche de mes grandes barres, mais qui ne faiſoit encore que de ſortir des mains de l'ouvrier : je l'électriſai long-temps & fortement, & dans cet état, j'en fis tirer un grand nombre d'étincelles par le pole oppoſé à celui par lequel on l'électriſoit. J'eus la ſatisfaction de lui voir bientôt enlever de la limaille d'acier & des aiguilles, & 24 heures après cette petite barre, faite d'un acier parfaitement dur, avoit conſervé un Magnétiſme que très-certainement elle ne devoit qu'à l'Électricité.

EXPÉRIENCE *bien déciſive pour l'explication d'un très-grand nombre de Phénomenes.*

Mais l'expérience la plus ſinguliere à faire avec les aimants artificiels du Docteur Knight, eſt celle dont il m'envoya les détails de Londres en 1748, avec l'apparatus néceſſaire pour la répéter.

Non-ſeulement M. Knight avoit déjà trouvé alors le ſecret de donner un Magné-

tiſme puiſſant à des barres de quinze pouces de longueur, faites d'un acier parfaitement dur, telles que celles qui ſont aujourd'hui connues; mais il avoit inventé une compoſition dont il s'eſt réſervé le ſecret, avec laquelle il forme des petites pierres d'une matiere noire (en apparence pierreuſe & métallique): celles qu'il m'a envoyées ont un pouce de long, huit lignes de large & deux bonnes lignes d'épaiſſeur: il y a joint pluſieurs petites balles de la même compoſition. Les petites balles que j'ai ont, l'une cinq, l'autre quatre, & les autres trois lignes de diametre. Il nomme ces petites ſpheres Terrella.

Je fus moins ſurpris de trouver un fort Magnétiſme dans les petits quarrés longs, que je ne le fus de le trouver égal dans les petites Terrella, dont les poles ſont bien décidés & bien fixes; ces petites ſpheres s'attirant & ſe repouſſant vivement ſelon les poles qu'elles ſe préſentent.

Je préparai donc (ſelon l'inſtruction que j'avois reçue de M. Knight) une glace bien polie & poſée bien horizontalement; je

difpofai en rond cinq de ces Terrella, & je placai au milieu un de ces aimants factices de la même matiere, lequel je pouvois tourner facilement fur fon centre : je vis fur le champ toutes les Terrella s'agiter & fe retourner pour préfenter à l'aimant factice la polarité correfpondante à la fienne. Les plus légeres furent plufieurs fois attirées (1) jufqu'au contact, & ce ne fut qu'avec peine que je parvins à les placer à la diftance proportionnelle, en raifon compofée de leurs fpheres d'activité refpective.

Alors, en tournant doucement l'aimant factice fur fon centre, j'eus la fatisfaction de voir toutes ces Terrella tourner fur elles-mêmes, par une rotation correfpondante à celle de cet aimant, & cette rotation étoit pareille à celle qu'éprouve une roue de

(1) Je ne peux m'empêcher de prier le Lecteur de faire une attention férieufe à cette expérience : la loi de tout mouvement naturel *ne peut étre fujete à des variations* ; & ces rotations correfpondantes font peut-être en petit ce qui s'exécute en grand dans les plages céleftes, où les efpaces font infiniment peu réfiftants ; & c'eft ce que je vais effayer de difcuter.

rencontre, lorſqu'elle eſt mue par une autre roue à dents; de ſorte que, lorſque je tournois mon aimant de la droite à la gauche, la rotation des Terrella étoit de la gauche à la droite, & l'inverſe arrivoit lorſque je tournois mon aimant de l'autre ſens.

Je reconnus donc, par cette expérience, que cet aimant factice avoit une atmoſphere magnétique, dont les rayons s'engrainoient dans l'atmoſphere de chaque petite ſphere, & la faiſoit tourner, de même qu'une roue horizontale à dents en fait tourner une autre.

J'eſſayai pluſieurs fois de placer une de ces Terrella entre deux de ces aimants factices, pour voir ſi je réuſſirois à la tenir en équilibre entre deux attractions égales; mais je ne pus réuſſir que peu de fois à voir un léger frémiſſement dans la Terrella, qui ſe déterminoit dans l'inſtant à courir vers un des deux aimants. Cette vibration fut un peu plus ſenſible lorſque je ſuſpendis les trois pieces avec des brins de ſoie. Quant à la rotation des Terrella

ſuſpendues, elle fut exactement la même qu'elle l'étoit ſur un plan horizontal.

RÉSULTAT néceſſaire de cette expérience.

Il eſt donc poſſible, il eſt même vrai, qu'une forte atmoſphere, qui tourne ſur ſon axe, peut déterminer la rotation de quelques-autres atmoſpheres qui lui ſont inférieures, & les aſſujettir à une rotation correſpondante à la ſienne : l'expérience que je viens de rapporter me paroît bien déciſive en faveur de cette opinion.

Pour ne laiſſer aucune reſſource à ceux qui prétendroient que le Fluide magnétique eſt d'une autre nature que l'électrique, je vais rapporter une autre expérience qui me paroît tout auſſi déciſive que la précédente.

Pluſieurs expériences m'ayant perſuadé que ces deux Fluides ſont de même nature dans leur eſſence, je penſai que la ſupériorité d'activité de l'atmoſphere d'un de ces Fluides devoit l'emporter ſur une autre qui lui ſeroit inférieure : j'avois bien vu déjà qu'un corps électriſé pouvoit atti-

rer la pointe d'une aiguille aimantée posée sur son pivot ; mais cela ne me suffisoit pas , je voulus constater cette expérience par le moyen le plus propre à constater la réalité de mon idée , ou son illusion.

EXPÉRIENCE DÉCISIVE.

Je pris une bonne boussole d'environ trois pouces & demi de diametre , couverte d'un verre blanc d'Angleterre , bien homogene & bien pur : j'assujettis la boussole , & lorsque la polarité de l'aiguille fut bien fixe , je frottai le verre avec le bout du doigt , sur son bord , vis-à-vis le centre de la ligne nord & sud que l'aiguille formoit ; je frottai le verre en tournant le bout du doigt , & prenant le moins de champ que je pouvois , j'eus bientôt la satisfaction de voir la pointe de cette aiguille fixée au nord , s'ébranler par de petites oscillations , & venir se fixer au point du verre que j'avois électrisé. Elle y resta plus d'une minute ; elle commença après à décrire de nouvelles oscillations , & retourna prendre sa polarité naturelle.

Je répétai plusieurs fois la même expérience, & lorsque l'aiguille fut fixée par l'attraction électrique (1), je touchai, avec une plume, le point électrisé du verre, j'en crevai & dissipai l'atmosphere, & l'aiguille retourna subitement reprendre sa polarité naturelle.

Le résultat de cette expérience ne laisse plus aucun moyen de douter que le Fluide électrique & le magnétique ne soient de même nature.

J'observerai, pour ceux qui voudront répéter cette expérience, que pour qu'elle réussisse il faut que la boussole ait au moins trois pouces de diametre, qu'elle soit bien seche, que le verre qui la couvre soit bien pur, & sur-tout il faut que le bout du doigt soit bien sec : mais la condition la

---

(1) Je préviens, une fois pour toutes, que lorsque je me sers des mots *attirer*, *attraction*, ce n'est que pour exprimer *un effet*, *& non une cause*. Toute force agissante dans la nature est une force vive, & nulle force vive n'agit en attirant; dans tout acte où cette force vive agit, ce ne peut être que par implusion, par extension, ou réaction d'une force vive, supérieure ou égale, qui tend toujours à se mettre en équilibre avec elle-même.

la plus essentielle, c'est de prendre le moins de champ que l'on peut, en frottant en rond sur le verre, & de laisser entre le petit champ que l'on frotte & le bois ou le métal de la monture, une bonne demi-ligne de distance.

J'ose dire que plus on multipliera les expériences propres à prouver l'identité des deux Fluides, plus on en sera convaincu; nous ne pouvons connoître la forme & la texture des particules constituantes de l'aimant naturel; mais nous connoissons un peu mieux la texture intérieure du fer & de l'acier.

Lorsqu'on veut donner le Magnétisme au fer & à l'acier, on y peut réussir sans le secours d'un aimant naturel, par le moyen d'une simple friction; cette opération peut rendre (sous certaines conditions) l'acier magnétique & électrique tout ensemble.

Il est connu que le fer ordinaire dont les parties constituantes sont longues, branchues, entrelassées & applaties, lorsque ce fer a passé sous le grand & le petit

marteau, n'acquiert qu'un foible Magnétiſme, & ne peut long-temps le conſerver.

Que l'on donne à une barre de ce même fer la trempe qu'on déſigne par le nom de trempe de reſſort, cette barre acquerra une puiſſance magnétique ſupérieure à la premiere, & la conſervera plus long-temps; mais cette puiſſance ira toujours en diminuant, & le plus léger accident peut la détruire. Mais ſi l'on parvient à donner à cette barre l'eſpece de trempe qui peut la rendre parfaitement dure, elle peut alors acquérir un Magnétiſme plus que double de celui que l'ancien de trempe de reſſort peut acquérir; & cette barre parfaitement dure, conſerve conſtamment cette même force. Le fer perd alors preſque tout ſon nerf, & paroît être dans le premier degré de la vitrification.

Que l'on caſſe trois barres, priſes dans les trois états rapportés ci-deſſus, l'œil pourra juger que dans les trois la texture intérieure eſt très-différente.

Les parties conſtituantes du fer mol ſe-

ront disposées, telles que je viens de les décrire : celles de l'acier de trempe de ressort seront plus globuleuses & moins liées : celles de l'acier parfaitement dur ne présenteront, à l'aide de la loupe, que de très-petits globules brillants, qui ne se touchent que par des points de leur circonférence ; de sorte qu'on peut regarder le fer mol comme le simple conducteur d'un Fluide identique au Magnétisme & à l'Électricité ; l'acier de trempe de ressort pourroit être comparé à un tube électrisé, qui conserve quelque-temps son électricité ; & l'acier parfaitement dur, pourroit l'être de même, à une suite infinie de petits globes prêts à rassembler, & à effluer l'Électricité à la plus légere friction, qui les rend propres à communiquer le Fluide modifié dans leur texture au fer fondu ou travaillé.

Je ne présente cette proposition que comme une idée approchante de ce qui est, ou du moins de ce qui peut être ; *le comment* dans tous les faits de cette espece, sera toujours très-difficile à expliquer ;

mais les conséquences qu'on peut tirer des expériences ci-dessus rapportées, sont trop fortes en faveur de l'identité des deux Fluides, pour que l'un & l'autre ne me paroissent pas être le même, différemment modifié.

La suite de ce Mémoire prouvera que j'ai dû m'appliquer à constater cette identité : le Magnétisme est une puissance, un agent qui est devenu perceptible aux sens; d'ailleurs on a voulu attribuer de si grands effets à sa puissance dans plusieurs grands phénomenes terrestres, dans lesquels il paroît agir, qu'il me paroît essentiel de prouver, autant qu'il m'est possible, *l'unité d'un agent primitif*, qui diversement modifié, agit également dans tout ce qui tient à l'Électricité & au Magnétisme : tout mouvement, tout Fluide subtil, ne pouvant émaner, ou ne pouvant être régi que par un même principe.

S'il est même permis de hasarder quelqu'hypothese, c'est sur-tout en traitant de l'aimant, si mal connu jusqu'à ce jour, que le savant Musschenbroek avoue lui-

même qu'on n'a encore donné aucune explication de ſes effets, qui ne ſoit contrariée par des difficultés inſurmontables.

Ce que j'oſe dire ſur la texture intérieure des barres propres à acquérir un Magnétiſme plus ou moins puiſſant, prouve que cette texture y influe beaucoup plus que la figure de la piece, puiſque de toutes les figures poſſibles, celle qui donne le moins de facilité à la communication du Magnétiſme, *eſt la figure ſphérique;* & cependant le Docteur Knight eſt parvenu à former l'aimant le plus parfait, dans les petites ſpheres qu'il nomme Terrella.

L'analyſe chymique ne trouve dans la pierre naturelle de l'aimant, que du ſel, de l'huile, de la terre & du fer : ſa texture intérieure eſt globuleuſe, & mêlée de rouille, qui paroît être un détriment de ſcories ferrugineuſes : nous ignorons quelles ſont les matieres qu'emploie M. Knight; mais nous ne pouvons douter, par les effets de ces Terrella, qu'il n'ait approché du procédé de la nature dans la formation de l'aimant naturel : peut-être

en approchons-nous aussi, lorsque, par une trempe plus ou moins dure, nous donnons une figure & une texture différente aux parties constituantes du fer.

Je soupçonne que lorsque nous avons porté l'acier à la plus grande dureté possible, c'est-à-dire lorsque nous avons rendu ses parties constituantes ténues & globuleuses, nous sommes parvenus par ce procédé à détruire tout obstacle au libre cours de l'Électricité, & que nous avons diminué dans les interstices de ces globules la matiere sulphureuse & bitumineuse propre à s'opposer au cours libre de ce Fluide, ce qui paroît prouvé par la diminution du poids de l'acier parfaitement dur, lequel, en passant de l'état de trempe de ressort à celui de trempe dure, perd, à peu près, la deux cents cinquantieme partie de son poids.

Je soupçonne aussi que par la touche & la friction qui sert à rendre cet acier magnétique, nous électrisons fortement tous les globules qui le composent, & ce que je dis se trouve encore appuyé par l'espece

d'état de demi-vitrification (1) où se trouvent les particules constituantes de l'acier lorsqu'il est parfaitement dur : je regarde donc cette barre comme électrisée & comme capable d'attirer fortement & continuellement par un de ses poles le Fluide électrique répandu dans toute l'atmosphere, & de l'effluer par l'autre, mais dans une modification différente de celle du verre & de l'ambre.

Si l'on dispose de la limaille d'acier sur un verre, dont le dessous sera enduit d'un vernis blanc, qu'on promene le pole d'une barre magnétique sous ce verre, on verra alors la limaille s'élever sous la forme d'une aigrette électrique, & former un faisceau

(1) L'acier, parfaitement dur, est presque aussi fragile que le verre : le fameux acier de Damas, quelque dur & élastique qu'il soit, se brise si le coup est porté à faux ; d'ailleurs la trempe de cet acier n'est point encore aussi dure que celle des barres du Docteur Knight : les ouvriers appellent trempe seche, la plus forte de celles qu'ils peuvent donner ; mais non-seulement ils sont obligés d'adoucir cette trempe pour travailler l'acier, mais l'attrition violente de la lime ou celle du couteau d'un four, qui échauffe la piece d'acier, suffit pour en adoucir la trempe seche : le poli qu'on donne à l'acier lui ôte toujours une légere partie de sa trempe ; les barres de M. Knight n'ont point aussi un dernier poli fin, & sont très-fragiles, non-seulement elles se briseroient par un coup violent, mais elles pourroient perdre de leur Magnétisme.

conique de rayons droits divergents : je peux fortifier encore mes conjectures par une autre expérience relative.

Si l'on pose cette barre parfaitement dure, & selon moi électrique, sur des charbons ardents, ou dans la flamme, elle perd tout à coup & tout à la fois de sa dureté & de sa force. Qu'on la casse alors, on trouvera ses parties constituantes changées de forme ; elles deviennent plus obscures, moins sphériques, & plus liées : eh pourquoi ? si ce n'est que la barre dans l'action de ce feu grossier aura repris un phlogistique qui en aura réuni les parties, allongé les globules, rempli les interstices, & qui aura désélectrisé les petites spheres.

On m'objectera peut-être que si la barre d'acier étoit devenue véritablement électrique, elle devroit attirer encore d'autres corps plus légers que le fer ; mais je peux répondre à cette objection, *que l'Électricité tendant toujours à l'équilibre avec elle-même* (vérité dont on peut s'assurer par toutes les expériences possibles) un conducteur quelconque n'en communiquera

jamais aux corps, qui étant plus électriques par eux-mêmes, repoussent ce fluide. Or, il est certain que le fer est un des corps le moins électrique par lui-même, & par conséquent le plus propre à être pénétré par l'Electricité, & à la transmettre. Il me paroît aussi certain que le fer changé en acier par la trempe la plus dure, devient encore plus propre à recevoir le Fluide par un de ses poles, & à le transmettre par l'autre. Dans cet état, il peut exercer son action sur le fer mol, qui ne lui oppose aucune des résistances qu'il éprouve dans les corps d'une différente nature. Que l'on choisisse telle espece de matiere qu'on voudra, hors celle du fer, qu'on en forme une barre ou un cylindre de six pouces de long; qu'on présente ce cilindre au pole sud d'une barre magnétique, qu'on soutiendra par le pole nord, à peine le Magnétisme de la barre sera-t-il sensible à l'autre extrêmité du cylindre fait de matiere étrangere; mais que l'on fasse ce cilindre de fer, & qu'on le fasse de douze pouces de longueur, alors le Fluide traverse facilement

ce cylindre qui lui ſert de conducteur, & il exerce tout ſon Magnétiſme à l'extrêmité de ce cylindre, ſans perdre plus de moitié de ſa vraie force.

D'autres expériences inverſes à celles-ci, prouvent également mon opinion : la préſence du Fluide qui traverſe librement une barre magnétique, eſt auſſi ſenſible par ſa répulſion que par ſon attraction : deux barres magnétiques ſe joignent vivement par leurs poles amis, parce qu'alors elles forment enſemble une continuité de canal, mais elles ſe repouſſent mutuellement & avec force par leurs poles antagoniſtes, de même que deux corps électriſés ſe repouſſent mutuellement. Les Terrella de M. Knight montrent cette même attraction & répulſion avec la plus grande vivacité : par conſéquent les atmoſpheres magnétiques agiſſent ſelon la même loi que les atmoſpheres électriques, & les unes & les autres agiſſent réciproquement ſelon l'intenſité de leur force, c'eſt-à-dire, ſelon la longueur des rayons de leurs ſpheres d'activité.

Tout paroît donc analogue dans ces deux forces vives, qui ne peuvent agir par deux principes de mouvements différents.

Je dois obſerver encore que l'aimant n'attirera point du fer tel qu'il ſort de la mine, même la mine de fer la plus pure, telle que la mine en grains, à moins que cette mine n'ait éprouvé l'action du feu, ou qu'elle n'ait été calcinée par quelque embraſement ſouterrain, ce qui prouve que la mine naturelle de fer contient beaucoup de ſoufres groſſiers & de phlogiſtique qui la rendent, en cet état, aſſez électrique par elle-même, pour que le Fluide de la barre magnétique ne puiſſe agir ſur elle.

CONCLUSION DES RAPPORTS CI-DESSUS.

J'oſe donc conclure que lorſque le globe & le tube ſont électriſés, c'eſt par une ſurabondance de ce Fluide qu'ils retiennent, & *que c'eſt alors une Électricité en plus*, & que la barre d'acier n'attire vivement l'Électricité, & ne lui ſert ſi facilement de conducteur que par la privation preſque entiere de matiere électrique dans ſes parties

conſtituantes, *ce qui forme en elle une Électricité en moins ;* & ce qui fait auſſi que le Fluide électrique qui tend toujours à l'équilibre avec lui-même, ſe jette & s'inſinue avec rapidité dans cette barre, qui ne lui préſente aucune réſiſtance.

Je pourrois étendre mes preuves par le rapport d'autres expériences propres à montrer l'identité de l'Électricité & du Magnétiſme, & je crois pouvoir conclure encore, ſans trop de témérité, que tout ce que les Phyſiciens ont raſſemblé de faits & de conjectures pour faire jouer un grand rôle au Magnétiſme, dans les phénomenes terreſtres, appartient eſſentiellement à l'Électricité, parce que ce dernier agent *prouve l'univerſalité dans ſes effets*, tandis que le Magnétiſme (qui bien vraiſemblablement lui doit toute ſa force) ne peut exercer la ſienne que dans quelques faits particuliers & iſolés



Application des Expériences précédentes au ſyſtême ſolaire.

CHAPITRE TROISIEME.

Les corps céleſtes, dit Newton, s'attirent, ſe repouſſent & ſe ſuſpendent mutuellement en raiſon réciproque de leur maſſe, & de la denſité de cette maſſe.

Son ſyſtême de la gravitation eſt preſque univerſellement reçu, & ce Philoſophe profond a rempli tout ce qu'on pouvoit attendre de la plus ſublime Géométrie, pour prouver ce lien des corps céleſtes. Les effets de l'attraction ſont ſoumis à des calculs reconnus ſans erreur; mais Newton convient lui-même que l'attraction n'eſt point de nature à être phyſiquement démontrée, & le mobile de ce grand & ſublime méchaniſme reſte inconnu dans ſes écrits: cependant, il me paroît que les phénomenes divers que préſente l'Électri-

cité ont une grande analogie avec ce méchanisme, lorsqu'on les rassemble, qu'on les compare, & qu'on en forme un résultat.

Les premieres expériences du chapitre premier nous ont fait voir qu'un corps électrisé attire un autre corps qui lui est proportionné, jusqu'à une certaine distance, où il le repousse, & le point milieu des deux forces contraires tient dans un état de suspension le corps qui obéit à ces forces.

PREMIERE PROPOSITION.

Pour que les planetes demeurent suspendues dans leurs orbites, & que dans leurs révolutions elles suivent la regle de Kepler, que Newton admet, ne suffiroit-il pas qu'au commencement des temps elles eussent été fortement électrisées par le soleil? Je considere ici cet astre comme une sphere immense d'activité, qui leur ayant donné une atmosphere électrique, les tient suspendues dans un espace infiniment peu résistant, & dans un point ou l'attraction & la répulsion qui se trouvent égales les assujettissent à décrire des révolutions autour de lui?

Les planetes doivent alors graviter ſur le ſoleil en raiſon de leur denſité, en raiſon de la force & de l'étendue de leur atmoſphere électrique, & en raiſon de la puiſſance que l'atmoſphere ſolaire exerce ſur elles.

Cette gravitation doit répondre à la loi inverſe du quarré des diſtances, & leur faire décrire des aires proportionnelles aux temps, & leurs diſtances moyennes doivent être entr'elles comme les racines cubiques du quarré des temps de leurs révolutions.

Puiſque la même maſſe de matiere, ſelon Newton, perd de ſon poids par ſon ſeul éloignement de ſon centre de gravitation, & que par conſéquent, plus les planetes ſont éloignées du ſoleil, moins il faut de force pour les mouvoir : n'en ſera-t-il pas de même lorſqu'elles ſeront plus ou moins attirées & repouſſées par l'Électricité ſolaire? Les faiſceaux de rayons doivent agir ſur les planetes en raiſon inverſe du carré des diſtances, puiſque ces rayons divergent & ſont répulſifs les uns aux autres, & puiſqu'ils forment des faiſceaux coniques dont

les ſommets ſont dans le diſque du ſoleil, & les plus grandes baſes aux extrêmités de ſon atmoſphere ; par conſéquent ils doivent agir à une diſtance, *comme deux*, quatre fois moins vivement qu'à une diſtance, *comme un*.

Si l'on conſidere chacun de ces cônes électriques en particulier, les plans circulaires des différentes baſes qui compoſent ſa hauteur, ſont entr'eux en raiſon directe du carré des hauteurs ; c'eſt-à-dire, comme les carrés des diſtances au centre du ſoleil ; il ſuit évidemment delà que ſi les mêmes rayons qui rempliſſoient une baſe à une diſtance comme *un*, du centre du ſoleil, rempliſſent une baſe comme *deux*, il faut qu'ils aient été quatre fois plus denſe à une diſtance comme *un*, qu'à la diſtance comme *deux*, & par conſéquent ils ſe trouvent toujours pour leur denſité en raiſon inverſe de leur diſtance au centre de leur ſphere d'activité : ainſi l'on peut conclure que le principe de l'attraction newtonienne & le principe actif de l'Électricité que je ſuppoſe, & que j'eſſaierai de prouver, ſe trouvent

vent dans un rapport exact, pour opérer les mêmes effets.

On m'objectera peut-être que dans un espace infiniment peu résistant, les jets électriques du soleil devroient pousser les planetes jusqu'à l'extrêmité de leur sphere d'activité, au lieu de les attirer suffisamment pour les tenir suspendues dans les orbites qu'elles décrivent ; mais je réponds à cette objection que tous ces jets ne vont ni ne peuvent aller à l'infini, & que le cours de leur plus grande partie étant terminé & circonscrit par la résistance des autres soleils, ces jets perdent alors leur mouvement de translation, & en prennent une de pression : toutefois qu'un Fluide a un mouvement de pression vers un point, & qu'un corps qui n'a pas ce même mouvement vers ce point se trouve plongé dans ce Fluide, il arrivera toujours que ce corps se trouvera reporté vers le point opposé, de même qu'un morceau de liege mis au fond d'un tube plein d'eau s'éleve sur sa surface, point opposé au fond du tube sur lequel les colonnes d'eau ont un mouvement de pression.

Mais, dira-t-on peut-être encore, l'eau d'une riviere entraîne le corps qu'elle rencontre, j'en conviens; mais l'eau de cette riviere eſt une eſpece de colonne qui tombe librement d'un lieu ſupérieur, qui acquiert par ſa pente un mouvement de tranſlation, & qui n'eſt pas circonſcrite dans ce mouvement par un obſtacle, au-delà duquel elle ne puiſſe s'étendre; ce qui fait qu'elle entraîne le corps qui flotte, mais qu'une digue quelconque arrête cette colonne; alors, quoiqu'elle conſerve encore par le poids ſupérieur un mouvement de tranſlation & de preſſion, contre la réſiſtance qui termine ſon cours, ſi l'on plonge alors dans cette eau un corps quelconque, qui ne ſe porte pas de même vers cet obſtacle, on verra ce corps remonter & rétrograder; c'eſt-là ce qui arriveroit aux planetes, c'eſt ce qui les précipiteroit vers le ſoleil, ſi l'atmoſphere électrique dont ces planetes ſont environnées n'oppoſoit pas la réſiſtance d'un hémiſphere électriſé à la baſe du faiſceau conique des rayons élancés du corps du ſoleil qui les embraſſe,

les repousse & les soutient dans leurs distances proportionnelles, après s'être mis en équilibre avec elles.

Quelqu'immense que soit l'atmosphere céleste, il est sûr qu'elle éprouve enfin une résistance, qu'elle est enfin terminée, & que ses jets doivent être brisés & repoussés par la contraction des jets des autres étoiles fixes, que nous devons regarder comme autant de soleils.

On conçoit que si plusieurs cercles se touchent par des points de leur circonférence, en tournant rapidement sur leurs centres, ils resteront en équilibre & continueront à se toucher dans de nouveaux points, sans que l'action de l'un puisse varier celle de l'autre, pourvu que ces cercles soient égaux en diametre, en densité & en activité de rotation.

C'est peut-être ainsi que l'effluence solaire est terminée en grande partie par celle des autres soleils; leurs rayons communs se rencontrant dans un point de force égal, se brisent, se repoussent mutuellement, & chaque rayon brisé acquérant une force

centripete, il retourne & rafflue à ſon centre en faiſceaux coniques, qui s'y rapportent en convergeant : ce retour peut être ſoumis au même calcul que les faiſceaux divergents élancés du ſoleil, les baſes paralleles de ces cônes raffluants étant toujours entr'elles comme les carrés de leur diſtance au ſoleil, & cette raffluence ſe rapporte encore aux effets calculés de l'attraction newtonienne.

La proportion entre les maſſes, les diametres, l'éloignement & la vîteſſe de la rotation des étoiles fixes, pourroit donc bien être ce qui entretient l'harmonie des corps céleſtes, cette harmonie dont la belle & audacieuſe imagination de Pithagore jouiſſoit, comme d'une harmonie inſtrumentale & réelle. (1)

Le ſoleil a 300000 lieues de diametre, & par conſéquent il a environ 900000 lieues

(1) Si l'on veut bien ſe rappeller pluſieurs expériences précédentes, & ſur-tout celles des cinq Terrella, poſées ſur un plan horizontal, cette hypotheſe paroîtra ne point ſortir de l'ordre des probabilités, & la même expérience paroîtra plus frappante encore, lorſque je parlerai de la révolution des planetes dans leurs orbites.

de tour. Les obſervations de M. l'Abbé de la Caille, faites en 1761, nous ont appris que la parallaxe du ſoleil eſt environ de huit ſecondes, ce qui le fait juger éloigné de la terre d'environ trente-cinq millions de lieues; il fait ſa révolution ſur lui-même en vingt-cinq jours & demi, par conſéquent un point pris ſur ſa circonférence décrit près de 36000 lieues, toutes les 24 heures, & par conſéquent près de 1500 lieues par heure.

La rotation du ſoleil eſt donc quadruple en vîteſſe à celle de la terre, qui n'ayant que 9000 lieues à décrire en vingt-quatre heures, fait ſeulement 375 lieues par heure; mais le diametre du ſoleil étant à celui de la terre, lequel n'eſt que de 3000 lieues, comme cent eſt à un, & les ſpheres étant les unes aux autres comme le cube de leurs diametres: quoique la matiere dont le globe du ſoleil eſt compoſé ſoit crue quatre fois moins denſe que celle de la terre, on peut juger à quel point ſa force centrifuge doit être prodigieuſe à ſa circonférence, & ſupérieure à celle de la ter-

re & de toutes les autres planetes.

C'eſt d'après cet expoſé qu'on peut ſe former une idée approchante de la vélocité de l'émiſſion ſolaire, vélocité, que la regle de Roémer, & l'obſervation des Satellites de Jupiter, nous a fait ſoumettre aſſez au calcul pour en conclure qu'un atôme lumineux, élancé du ſoleil, n'eſt que ſept minutes & demie à frapper la ſurface de la terre. (1)

HYPOTHÈSE que l'Auteur eſſaie de rendre probable par un grand nombre de faits certains.

C'eſt cette vélocité prodigieuſe qui, dans les premiers temps où tous les corps céleſtes ſe mirent en équilibre les uns avec les autres, put élancer hors de la maſſe du corps du ſoleil quelques portions d'une matiere plus groſſiere, moins pure & moins homogene que ſa ſubſtance.

Cet élancement put communiquer à ces

(1) J'ai cru pouvoir ne pas m'aſſujettir à un calcul rigoureuſement exact dans cet expoſé, où je réduis preſque tous les calculs en nombres ronds, pour donner un précis plus clair & moins chargé de chiffres.

matieres grossieres les deux mouvements qui leur sont propres; l'élancement par une des tangentes de la circonférence du soleil ayant dû leur imprimer une force de projectile, & l'atmosphere électrique que ces matieres acquirent alors, leur ayant donné les puissances nécessaires pour se mouvoir par un mouvement composé, & pour graviter les unes sur les autres, & graviter toutes ensemble sur le soleil, devenu leur centre commun.

Tout devint permanent dans l'Univers à l'instant où tous les globes célestes, agités & roulants sur eux-mêmes, furent rassemblés comme autant de centres particuliers en différents points de l'espace, attirés & repoussés les uns par les autres en raison de leurs masses, & de l'étendue de leur sphere d'activité, jusqu'au moment où chacun de ces centres fut dans son équilibre respectif, & fut en état de réagir sur les autres puissances agissantes sur lui.

C'est peut-être alors aussi que les plus grands de ces noyaux ont pu chasser hors de leur masse une certaine quantité de matiere dont les planetes du second ordre ont

été formées, & ces planetes ſecondaires reſtant immergées dans l'atmoſphere électrique des planetes du premier ordre, elles ont été fixées dans l'orbite où la force jailliſſante de la groſſe planete, & la réaction de la petite les aura aſſujetties.

La prodigieuſe excentricité des cometes, loin de démentir cet arrangement ſuppoſé, ſemble lui prêter de nouveaux degrés de vraiſemblance. On ne peut douter que les cometes ne ſoient formées d'une matiere très-denſe, puiſqu'elles peuvent, dans leur perihélie ſoutenir la prodigieuſe activité du ſoleil, & que, ſelon Newton, celle de l'année 1682 dût acquérir une chaleur 2000 fois plus forte que celle d'un boulet de fer rouge, & qu'en conſéquence de cette opinion il a calculé qu'un globe auſſi gros que la terre, qui auroit acquis un pareil degré de chaleur, feroit 50000 ans à ſe refroidir. (1)

Si l'on veut bien ſuppoſer que dans les

(1) Je ne peux m'empêcher d'avouer que cette opinion me paroît bien peu vraiſemblable : j'eſpere le prouver dans la ſuite de cet ouvrage, & montrer l'abus que les plus grands Philoſophes me paroiſſent avoir fait *du mot de chaleur*, mot qui n'a de rapport qu'avec nos ſenſations.

temps où l'équilibre universel s'établit entre toutes les spheres célestes, le soleil, au moment où il commença à tourner sur lui-même, & à acquérir la force centrifuge que nous lui connoissons, pût, non-seulement élancer par la même tengente une partie de ses matieres hétérogenes, dont les planetes se sont formées, mais aussi qu'il pût élancer par d'autres tengentes des matieres plus denses, plus adhérentes à son globe & plus hétérogenes encore que les premieres; ces nouvelles matieres, beaucoup plus denses, ont dû être lancées beaucoup plus loin que celle des planetes, & lancées dans des directions très-différentes, dans l'espace que nous connoissons pour être infiniment peu résistant.

L'atmosphere électrique de ces nouveaux corps a de même été embrassée par les bases des cônes lumineux jaillissants du disque du soleil: ces corps que nous nommons cometes dûrent s'éloigner en proportion de cette force jaillissante & en proportion de leur propre densité. Ces cometes lancées jusques dans des espaces bien au-delà de la

région de Saturne, s'approcherent plus ou moins de la ligne droite, en raiſon de la force d'émiſſion qui les entraînoit ; mais la diminution de cette force, à chaque temps de leur éloignement du ſoleil, la preſſion qu'elles eſſuient par la raffluence électrique, la diminution de leur ſphere d'activité dont le rayon doit diminuer à meſure que ces cometes perdent d'un Fluide qu'elles n'ont point en propre, & qu'elles n'ont reçu que par communication ; cette diminution d'activité de tranſlation doit, à chaque temps, changer leur direction & leur faire décrire une ligne parabolique plus ou moins courbe & longue, en raiſon de la force de tranſlation qu'elles conſervent : cette force agit & allonge l'ellipſe que ces cometes décrivent, juſqu'à ce qu'elle ne puiſſe plus vaincre la preſſion de l'Électricité raffluente, juſqu'à ce que la ſphere d'activité de la comete ſoit aſſez diminuée pour ne plus préſenter la même réſiſtance aux jets divergents du ſoleil, & juſqu'à ce que ces jets ſolaires, dont la denſité & la force diminuent en raiſon du carré de leurs diſtances,

ne puiſſent plus ſoutenir la comete, & la tranſporter plus loin.

Alors la comete revient vers le foyer d'où elle a été élancée, de même que la petite feuille d'or revient vers le Tube électriſé qui lui avoit donné ſon atmoſphere, & elle revient d'autant plus vîte, qu'elle s'en approche le plus.

Cette vîteſſe doit augmenter à chaque temps que la comete approche de ſon périhélie , & doit diminuer enſuite à chaque inſtant du point d'où elle eſt élancée de nouveau, & où elle a repris la même atmoſphere électrique qu'elle avoit reçu la premiere fois.

Cette viteſſe d'approximation du ſoleil ſe trouve être toujours en raiſon du quarré des diſtances, & M. de Cheſaux, dans ſon beau Traité ſur la comete de 1744, calcule que cette comete ne pouvoit décrire plus de 3000 lieues par jour dans ſon aphélie, & qu'elle en parcouroit 1550000 en arrivant à ſon périhélie, & à la ſortie de ce point.

On a ſoupçonné que quelques cometes

pouvoient ſe précipiter dans le ſoleil, & qu'elles ſervoient d'aliment (ajoute-t-on) à cette ſphere de feu dont elles réparoient les pertes; mais, premiérement, eſt-on bien sûr que le ſoleil ſoit un véritable feu, ou du moins un feu tel que le feu groſſier que nous connoiſſons, par la ſenſation de chaleur qu'il fait naître en nous, & par tous ſes autres effets deſtructeurs? Secondement ſi le ſoleil étoit une vraie ſphere d'activité, compoſée d'un feu ſemblable au nôtre, eſt-il aucune eſpece de corps qui pût eſſuyer & réſiſter à l'action que le ſoleil dût exercer ſur la comete de 1682? Les expériences de M. Homberg nous montrent l'or fumant, & ſe diſſipant en globules au foyer du miroir ardent de réfraction fait par le ſavant Tſchirnauſen; cette comete eût donc été cinériſée, ſcorifiée, & diſſipée en particules inſenſibles par la violence de ce foyer!

Si le ſoleil étoit un véritable feu, tel que notre feu groſſier, il ſeroit arrivé depuis les premieres obſervations exactes qu'on a faites ſur les cometes, qu'on n'auroit plus

revu leur noyau après leur périhélie. On eſt donc obligé, en donnant au ſoleil une intenſité de chaleur ſi prodigieuſe, de ſuppoſer auſſi à la comete de 1682 une denſité 28000 fois plus forte que celle de la terre. A quelle étrange ſuppoſition ceux qui admettent cette opinion ont-ils beſoin d'avoir recours (1)?

Cette raiſon me fait préſumer que le globe du ſoleil eſt très-éloigné d'être de la nature de notre feu groſſier, & qu'au contraire il n'eſt composé que d'une matiere très-pure, très-homogene, & tranſparente, laquelle peut avoir acquis au premier inſtant de l'organiſation univerſelle, la plus forte & la plus vive électricité.

Dans cet inſtant il n'a fallu peut-être qu'une violente commotion dans la maſſe immenſe du globe du ſoleil, pour briſer, pour ſéparer, & pour élancer hors de lui

(1) Je reviendrai dans la ſuite de ce Mémoire à une diſcuſſion plus étendue ſur cette importante queſtion; j'ai déjà dit que pour éviter les répétitions, ma méthode eſt de ne placer toutes les preuves de mes opinions qu'aux articles où je juge que ces preuves ſont le plus néceſſaires.

les matieres qui lui étoient hétérogenes : ſon ſein s'en eſt purgé, elles ſe ſont élevées à ſa ſurface, d'où elles ont été lancées dans l'eſpace, en raiſon de leurs maſſes, en raiſon de celle du ſoleil & de la longueur du rayon de ſa ſphere, & en raiſon de la viteſſe de ſa rotation ſur lui-même.

Le ſoleil, dégagé de ces matieres hétérogenes, eſt reſté preſque pur, la matiere vive, feu pur & élémentaire dont le ſoleil eſt intimement pénétré, & dont il eſt un immenſe réſervoir, n'a point de chaleur réelle, quoique ſon action puiſſe l'exciter juſqu'à l'embraſement dans des corps propres à ſervir d'aliment au feu ordinaire ; mais cet effet n'arrive plus, & toute chaleur diſparoît dans pluſieurs phénomenes où l'on voit ce feu élémentaire agir avec la plus grande violence.

La comete de 1682 a pu, ſans doute, éprouver une grande agitation dans toutes ſes parties à ſon approximation du ſoleil ; mais cette agitation n'a pu être aſ-

ſez violente pour la vitrifier de nouveau, parce que par cette même approximation ſon noyau eſt redevenu aſſez électrique pour que ſa ſphere d'activité pût repouſſer en grande partie les rayons élancés du ſoleil, & nous avons vu, dans les expériences précédentes, que le feu électrique n'excite point la ſenſation de chaleur, qu'il ne fait pas monter d'un ſeul degré la liqueur d'un thermometre, & que ce n'eſt que par une exploſion qu'il peut exciter l'embraſement dans les corps qui en ſont ſuſceptibles : la comete de 1682 n'ayant point excité dans l'atmoſphere ſolaire une exploſion à peu-près pareille à celle qui l'avoit détachée du ſoleil, & ayant repris ſon atmoſphere par degrés, elle a dû reſter intacte à l'action du ſoleil, qui n'a pu que la pénétrer, ſans agiter ni diſſoudre ſa texture.

Si la texture intérieure de la terre nous prouve invinciblement que le globe a été vitrifié, & ſi par analogie nous préſumons qu'il en eſt de même du corps des autres planetes & de celui des cometes,

nous en trouvons la raiſon dans la violente attrition, & l'exploſion que ces maſſes ont eſſuyées à l'inſtant qu'elles ont été arrachées & élancées du corps du ſoleil.

Le mouvement le plus rapide ne ſuffit pas pour exciter la chaleur, il faut une attrition, un choc, ou un coup violent ; les chocs multipliés que les maſſes chaſſées du ſoleil ont éprouvés, ont dû être aſſez violents pour mettre ces maſſes en fuſion & pour les ſcorifier ; ces maſſes ont dû même s'arrondir en partie, comme les particules d'acier que la pierre à fuſil détache par un choc & une attrition tombent ſcorifiées & en globules vitrifiées.

J'examinerai dans la ſuite de cet eſſai quelle eſt l'eſpece d'action que les rayons ſolaires peuvent exercer ſur notre feu groſſier ; mais je m'en tiens en ce moment aux preuves que me donnent les noyaux des cometes qui ſortent de leur périhélie ; je crois qu'elles me ſuffiſent pour oſer avancer, puiſque nous les re-

voyons

voyons intactes, qu'il est impossible qu'ils pussent conserver leur forme, s'ils essuyoient un feu tel que notre feu grossier, dans une intensité aussi prodigieuse que celle qui auroit existé dans le point de périhélie de la comete de 1682, si les calculs qu'on a faits de cette chaleur étoient certains.

Si l'on veut m'objecter qu'en supposant les cometes déséléctrisées dans leur aphélie, elles devroient à leur retour tomber sur le soleil jusqu'au point de contact, pour s'électriser de nouveau ; je répondrai par quelques expériences que j'ai déjà rapportées, qui prouvent *que l'Électricité* (1) *tend toujours à l'équilibre avec elle-même, & qu'elle pénetre tous les corps plongés dans son atmosphere, par une effluence qui converge au centre de ces corps, lorsqu'ils ne contiennent pas une quantité de ce fluide qui soit suffisante pour lui résister.*

Les observations & les calculs de l'il-

(1) Il est bien important de ne pas perdre de vue cette vérité, l'équilibre étant la loi absolue qui régit la matiere vive.

luſtre M. de Mairan nous ont appris que les rayons ſolaires commencent à être attirés par la terre à la diſtance de 60000 lieues.

De même, l'expérience nous fait voir que les faiſceaux de rayons électriques ceſſent de diverger, & ſe rapprochent du paralléliſme à l'approche des corps non électriques, vers le centre deſquels ces rayons tendent à converger; il n'eſt donc pas étonnant que le noyau d'une comete recevant & s'imprégnant d'une Electricité proportionnelle à ſa maſſe, à ſon retour, & à ſon approximation du ſoleil, cette comete répare ce qu'elle a perdu & reprenne une ſphere d'activité ſuffiſante pour réſiſter, pour être repouſſée & pour rouler autour du ſoleil, à une diſtance proportionnelle entre la grande & la petite ſphere d'activité.

Le peu d'Electricité que la comete a conſervé, au retour de ſon aphélie, s'eſt réparé à chaque temps de ce retour, dès qu'elle a commencé à s'immerger dans des rayons qui vont toujours en augmen-

tant de force & de denſité : je préſume même que lorſqu'elle ſe dérobe à nos regards dans ſon périhélie, elle devient alors preſqu'auſſi lumineuſe que le ſoleil même, & que ſa lumiere acquiſe eſt ce qui dérobe le plus ſon noyau aux obſervations.

Lorſque j'ai dit que peut-être au moment de l'organiſation univerſelle des êtres, & de l'équilibre où tous les corps céleſtes ſe placerent, roulants ſur eux-mêmes & élançant des faiſceaux coniques de rayons de leur ſphere d'activité, ils chaſſerent hors de leur maſſe les matieres les plus hétérogenes ; c'eſt qu'il m'a paru que cette hypotheſe peut entrer dans le plan univerſel, où tout doit avoir été prévu & arrangé tel qu'il exiſte par une ſageſſe infinie, & exécuté par un acte ſimple du pouvoir & de la volonté ſuprême, qui imprima alors à la matiere vive le mouvement & la force ſuffiſante pour mouvoir & modifier la matiere morte & inerte : tout accident fortuit, n'étant pas digne de cette ſageſſe infinie, doit être rejetté.

Si nous examinons celle de ces maſſes qui peut être ſoumiſe à des obſervations certaines, nous trouverons, avec le ſublime M. de Buffon, que le globe terreſtre eſt compoſé preſqu'en entier de ſable & de roches vives, qui ne ſont l'un & l'autre que du verre plus ou moins opaque, plus ou moins groſſier.

Nous ne connoiſſons, il eſt vrai, que très-peu de cette maſſe ; car à peine pouvons-nous pénétrer dans l'épaiſſeur de ſa croûte, juſqu'à la profondeur de 500 toiſes perpendiculaires (1); & dans tous les travaux des hommes, & dans tous les accidents qui nous ont procuré de pénétrer dans la texture de la terre, on a toujours trouvé que la matiere vitreſcible ſurpaſſe, en quantité, la matiere calcinable, dans une proportion qui ne laiſſe preſque à

(1) La plus grande profondeur connue qu'on doive au travail des hommes, c'eſt la mine d'or de Creimſnity en Hongrie : M. Morin, de l'Académie royale des Sciences de Paris, y deſcendit juſqu'à la profondeur de 480 toiſes perpendiculaires : il eût pu deſcendre encore un peu plus bas, mais il ne l'oſa pas, commençant à ne pouvoir plus réſiſter à la chaleur ſouterraine qu'il éprouvoit à cette profondeur.

celle-ci d'exiſtence ſenſible, que parce que cette matiere calcinable eſt très-intéreſſante pour nous, puiſque c'eſt la ſeule qui nous ſoit véritablement utile.

Cette obſervation eſt une raiſon de plus pour nous faire préſumer que la matiere conſtituante du ſoleil pourroit bien être un verre pur & homogene, & que les matieres groſſieres élancées de ſa maſſe pour compoſer les planetes & les cometes aſſujetties dans ſa grande atmoſphere, ne ſont que les ſcories & les matieres peſantes & groſſieres, dont il s'eſt purgé par la violente commotion qui le fit commencer à tourner ſur ſon axe.

Mais, abſtraction faite *du comment*, cette matiere a pu être détachée du corps du ſoleil; j'avoue que rien ne me répugne à penſer que le ſoleil eſt une maſſe de verre pur & preſque homogene, & j'aurai bien de nouvelles preuves de la probabilité de cette opinion à donner dans la ſuite de cet Ouvrage. Je crois même devoir dès ce moment appuyer cette opinion de l'autorité du grand Newton, qui

trouva par ſes calculs que la denſité du ſoleil devoit être quatre fois moindre que celle de la terre : or, il eſt certain que ſi l'on formoit une maſſe des matieres les plus denſes que nous trouvons dans la terre, cette maſſe auroit en effet bien près d'une peſanteur ſpécifique, quadruple de celle du verre le plus pur ; & ſi l'on ajoute à cette obſervation de réfléchir que la peſanteur doit avoir condenſé graduellement les matieres qui compoſent le globe en raiſon du rayon de ſa ſolidité, on trouvera que la denſité du globe terreſtre doit répondre à ce qu'en a dit Newton, en lui donnant une denſité quadruple à celle de la maſſe du ſoleil.

Je conviens de toute mon inſuffiſance pour trouver des preuves palpables de la vérité & de la généralité de cette hypotheſe ; mais ſi par la ſuite des propoſitions & des remarques de cet Eſſai, je n'emploie rien qui implique contradiction, ſi cette hypotheſe en un mot ne paroît point abſolument abſurde, j'eſpere jouir du plaiſir de lui voir acquérir plus de ſolidité

par un travail ſupérieur au mien.

Je le répete, il eſt peu de Philoſophes qui ne conçoivent l'idée, & même la néceſſité d'un agent univerſel, principe du mouvement, des modifications de la matiere, & de la force qui contient toutes les ſpheres céleſtes dans l'ordre que nous admirons.

Si l'on imagine que cet agent eſt un æther, une matiere ſubtile, ou tel autre être qu'on revêtira d'un nom, l'eſprit ne peut être ſatisfait ; il cherchera toujours dans ces puiſſances motrices quelle eſt leur origine, quelle eſt la loi de leur mouvement, quels ſont leurs moyens de ſe régénérer, quelle eſt enfin l'harmonie à laquelle leur action paroît être aſſujettie, & par conſéquent on cherchera encore un principe au principe même.

La raiſon peut donc être ébranlée, & donner la préférence à cet être connu ſous le nom d'Électricité : on voit par l'idée que je viens d'en préſenter qu'il ſe ſuffit à lui-même, qu'il ſe régénere ſans ceſſe, & que depuis l'inſtant du premier mou-

vement général de l'Univers, il eſt entretenu par la rotation de tous les corps céleſtes, dont il entretient réciproquement le mouvement ; ces grands corps l'effluent ſans ceſſe, & réparent à chaque temps ce qu'ils en perdent, par la raffluence de ce même Fluide actif, qui ſe reporte dans ces ſpheres ſelon la loi de l'équilibre qui eſt de ſon eſſence ; équilibre qui ne peut jamais ſe ralentir ni varier, puiſqu'il naît de la répulſion mutuelle qui exiſte entre les particules ſimilaires de ce Fluide ſubtil.

J'ai déjà dit dans le diſcours préliminaire que je ſerois fort peiné qu'on me ſoupçonnât de croire avoir donné à cet Eſſai toute la force d'une théorie, & même qu'on me crût pleinement convaincu de ce que j'eſſaie ſeulement de diſcuter ; mais je ſerois de mauvaiſe foi ſi je n'avouois auſſi que l'idée dont je viens de donner l'eſquiſſe me ſéduit aſſez pour m'encourager à l'étendre, & à la préſenter telle qu'elle m'eſt ſenſible.

Peut-être la grande étude de la nature deviendroit-elle plus étendue & plus lu-

mineuſe, ſi l'on faiſoit plus ſouvent des efforts pour pénétrer les ſecrets de ſon économie univerſelle, & ſi l'on avoit le courage & la candeur de rendre compte de ſes efforts, & de les ſoumettre au jugement de ſon ſiecle. La crainte d'être réfuté doit-elle arrêter tout homme vivement affecté du déſir de s'inſtruire ?

L'homéomérie d'Anaxagore, adoptée par quelques Chymiſtes, & même par des Savants très-célebres qui s'en ſont ſervis pour expliquer le méchaniſme de l'aſſemblage des parties du fœtus : les atômes figurés de Démocrite qui ſéduiſirent la Grece, & qui furent repris par les Gaſſendiſtes ; les vertus occultes des Péripatéticiens, ſi long-temps enſeignées & ſi vivement défendues dans nos écoles ; la matiere ſubtile qui trouve encore de zélés défenſeurs ; toutes ces puiſſances idéales, quelques autres qui peuvent paroître encore occultes, offrirent-elles quelque choſe de plus ſatisfaiſant à la raiſon ? Non, ſans doute ; mais il eſt facile de prouver que toutes ces théories ont

toutes été très-utiles à l'eſprit humain, & qu'elles ont du moins ſervi à agrandir la ſphere de ſes connoiſſances.

Le Fluide électrique nous étant bien connu par ſes effets & par des preuves de fait, la loi de ſon mouvement, ſa forme étant devenue perceptible à l'œil, au tact, à l'ouïe même, n'eſt-il donc pas bien naturel de lui donner la préférence ?

C'eſt donc d'après l'idée que j'ai priſe de cet agent, après trois années d'expériences, que je vais pourſuivre à former la chaîne des conſéquences de ce principe, & que je vais conſidérer la terre comme une planete qui fut électriſée par communication dans le moment de l'arrangement général des ſpheres céleſtes, & qui fut élancée de la maſſe du ſoleil juſques dans l'eſpace où elle eſt placée en équilibre, & où elle décrit ſon orbite.

Je ſuppoſe donc que la terre eſt un globe compoſé en général d'une matiere plus denſe, moins pure, moins homogene, & bien moins électrique par elle-même que

la matiere du ſoleil : je ſuppoſe qu'elle a reçu par communication dans le premier temps une quantité ſuffiſante d'électricité pour ſoutenir ſon atmoſphere électrique, dans le degré de force qui lui eſt néceſſaire pour que ſon globle ſe ſoutienne preſque également dans ſon orbite, qui ſe trouve être par cette égalité bien moins elliptique que celui des autres planetes. J'eſſayerai de faire voir auſſi comment elle répare ce qu'elle diſſipe de ſon Electricité.



De l'Électricité terrestre.

CHAPITRE QUATRIEME.

J'AI déjà dit dans le discours préliminaire que tout notre systême solaire tient un si petit espace dans le systême général de l'univers, que toute l'atmosphere de notre soleil n'est pas, au peu que nous pouvons appercevoir de cet Univers, ce qu'un grain de sable est au globule de terre que nous habitons.

Nous n'avons nulle idée distincte & positive du temps, ni de l'espace; ce que nous en pouvons comprendre n'est que relatif aux rapports qui nous ont été faits, & aux mesures courtes & bornées que nous pouvons saisir. Quelque immensité de durée que notre esprit s'éleve à concevoir, quelque vuide que nous puissions imaginer au-delà des fixes que les télescopes de Grégory nous font appercevoir, tout cela peut n'ê-

tre également qu'un point pour la durée des temps, comme pour l'immenſité de l'eſpace.

Cependant cet eſpace doit avoir des bornes, & les temps ont commencé, Dieu ſeul eſt éternel, & la premiere meſure de ce temps commence lorſqu'il a pu s'apprécier & ſe diviſer par l'époque du premier mouvement des corps céleſtes, & par la durée de ce même mouvement; c'eſt donc auſſi dans ce premier moment de l'exiſtence de l'Univers que l'Éternel, par un acte ſimple de ſa volonté, imprima le mouvement, l'activité, la force & la fécondité à la partie la plus tenue de la matiere, pour qu'elle pût agir, mouvoir & modifier la partie inerte & groſſiere de cette même matiere.

La loi la plus générale que le Créateur paroiſſe avoir impoſé à l'Univers, c'eſt l'équilibre. Cet équilibre ne pouvoit être entretenu par une matiere inerte & paſſive, dont l'effet eût été de ramener l'Univers à l'engourdiſſement & au cahos: une force vive pouvoit ſeule pénétrer tous les corps, s'é-

tendre dans l'eſpace, balancer les ſpheres céleſtes, & leur donner une action & une réaction les unes ſur les autres ; mais le foyer général d'activité, qui embraſſe & pénetre tous les foyers particuliers, ce centre commun de force, de vie & de lumiere, ne peut être conçu que dans la volonté & dans le ſein même de celui *qui eſt*.

Le temps n'a donc commencé pour notre ſyſtême ſolaire qu'au moment où l'action générale de l'Univers l'a amené au point où il devoit éclorre par le développement de ſes différentes parties.

Une ſimple commotion a pu ſuffire pour élancer les matieres les plus groſſieres du globe du ſoleil, & pour ne lui laiſſer que celle qui eſt la plus propre à raſſembler & à effluer en même-temps la matiere vive : ſa rotation ſur ſon axe, qui s'eſt animée du même-temps, lui a fait acquérir une force centrifuge qui fait jaillir en tous ſens cette matiere vive de ſa circonférence.

Les matieres groſſieres lancées au loin dans l'atmoſphere ſolaire, ſe ſont miſes en équilibre dans le Fluide ſubtil émané de ce

grand noyau : elles y reſtent ſuſpendues par la force d'impulſion qu'elles éprouvent ſans ceſſe, & contre laquelle elles réagiſſent par la force de leur atmoſphere électrique ; lorſque cette atmoſphere électrique diminue, les planetes ſe rapprochent du ſoleil, ce qui fait que leurs orbites ne ſont jamais circulaires, & ſont plus ou moins elliptiques.

Lorſqu'une planete ſe rapproche du ſoleil, cet effet paroît être celui d'une attraction ; mais il n'eſt cauſé que par la perte d'une partie de ſon Électricité dont l'atmoſphere alors eſt diminuée de longueur de rayon. Son approche du ſoleil lui rend bientôt ce qu'elle a perdu ; elle reprend la puiſſance de réagir avec plus de force ſur les baſes des rayons ſolaires qui embraſſent ſon hémiſphere, & elle s'éloigne du ſoleil dès que ſon globe a repris la même quantité d'Électricité qu'il avoit perdue. Ce dernier effet pourroit donc être attribué de même à une répulſion, & le balancement que les planetes éprouvent dans leurs orbites par le plus ou le moins d'étendue & de force de

leur atmoſphere électrique, eſt une véritable gravitation, ou du moins revient pour ſon effet abſolument au même. Chaque planete, chaque comete a donc une certaine quantité d'Électricité qu'elle a reçue par communication; & que la forme & la texture de ſon globe la rend propre à recevoir: dès que cette Électricité diminue, la planete ſe rapproche du ſoleil, qui lui rend ce qu'elle a perdu.

Il eſt vraiſemblable que toute la matiere qui compoſe les planetes & leurs ſatellites, fut élancée tout à la fois par la même tangente, puiſqu'elles ſuivent toutes la même direction, qu'elles ont reçu le même mouvement de projectile, & ſur-tout puiſqu'elles décrivent toutes des aires égaux en temps égaux, ſuivant la loi inverſe du carré de leurs diſtances; mais il n'en a pas été de même des cometes, qui décrivent des ellipſes aſſez excentriques pour qu'elles diſparoiſſent pendant pluſieurs ſiecles à nos yeux.

L'ellipſe de ces cometes ſe rangera facilement à la même explication, pour peu qu'on

qu'on veuille ſuppoſer avec moi la réalité dans mon hypotheſe.

Je dirai donc que l'effort de la force jailliſſante s'étant partagé entre les différentes maſſes élancées du corps du ſoleil, au moment où cet aſtre commença à rouler ſur lui-même ; les maſſes les plus denſes, & les plus adhérentes furent lancées en différents temps & par des tangentes différentes.

Ces maſſes plus denſes & plus adhérentes durent recevoir une bien plus forte impulſion étant ſolitaires, que la maſſe totale de la matiere dont les planetes furent compoſées, l'impulſion s'étant alors partagée entre toutes.

Les maſſes des cometes étant plus adhérentes n'ont pu ſe détacher que par une force jailliſſante réunie dans un même point, & par conſéquent bien plus violentes ; étant plus denſes, elles ont dû ſe reſſentir plus long-temps de cette force ; étant plus denſes, elles ont dû auſſi recevoir l'Électricité dans une intenſité ſupérieure à celle des planetes ; & ces maſſes ſolitaires qui n'éprouvent de perturbation que lorſqu'elles

reviennent à leur périhélie, ou lorſqu'elles s'en éloignent de nouveau, & ſeulement lorſqu'elles ſe trouvent dans l'approximation de Jupiter ou de Saturne ; ces maſſes ſolitaires, dis-je, doivent conſerver plus long-temps leur Électricité acquiſe, & par conſéquent ſe ſoutenir bien plus long-temps dans la direction de leur élancement, & ſe porter infiniment plus loin que les planetes qui n'ont point reçu autant d'Électricité, & qui n'ont point éprouvé une impulſion auſſi violente.

Qu'on ne m'objecte point que je ſuppoſe gratuitement une forte denſité à ces maſſes ſolitaires ; j'y ſuis fondé par leur approximation du globe du ſoleil dans leur périhélie, & par les obſervations aſtronomiques qui prouvent que parmi les planetes dont les révolutions régulieres ſont connues, ce ſont celles, qui ſont compoſées de la matiere la plus denſe, qui décrivent leurs orbites le plus près du ſoleil.

Si l'on m'objectoit encore que ces cometes étant arrivées à leur périhélie devroient prendre de nouvelles directions, je répon-

drai qu'en effet cela peut arriver à de petites cometes, & c'eſt peut-être ce qui aura fait préſumer à Newton que quelques-unes de ces petites cometes tomboient dans le ſoleil, qui les dévoroit, & dont elles réparoient les pertes; mais dans l'équilibre où tout notre ſyſtême ſolaire s'eſt mis, il paroît impoſſible que les groſſes cometes qui nous ſont viſibles puiſſent éprouver un pareil accident, & je ne vois nulle raiſon de croire, non-ſeulement, qu'un auſſi bel ordre puiſſe être troublé par la deſtruction de quelques petites cometes, mais auſſi que le globe du ſoleil aie beſoin d'une pareille reſſource, d'ún pareil aliment, pour ſoutenir l'égalité de ſon action & celle de l'émiſſion de ſa lumiere.

La ſuppoſition du précipitement des petites cometes dans le ſoleil & leur prétendue deſtination à lui ſervir d'aliment, à réparer ſes pertes, n'eſt venue que de la premiere ſuppoſition de dire que le globe du ſoleil eſt compoſé d'un feu liquide dont les évaporations immenſes ont beſoin d'être réparées: j'avoue que je regarde ces ſup-

poſitions comme très-peu fondées, & j'eſpere parvenir dans les chapitres ſuivants à détruire ſans reſſource l'erreur qui fait préſumer que le globe du ſoleil puiſſe être compoſé d'un feu groſſier, d'un feu à peu près liquide.

Eh de quelle nature, de quelle matiere pourroient donc être les taches du ſoleil que le Pere Scheiner commença d'obſerver en 1611 ? Si nous penſons, avec M. de la Hire, que ces taches ſont des corps opaques qui nagent dans une matiere fluide & lumineuſe, qu'il croit être un véritable feu, comment à la fin ces taches ne ſe ſeroient-elles pas détruites ? C'eſt cependant par la diſparition & par le retour de ces mêmes taches que les Aſtronomes ont connu, ont calculé le temps de vingt-cinq jours & demi que le globe du ſoleil emploie à faire une révolution entiere ſur ſon axe ; ces taches ſont conſtantes, quoique quelquefois inégales en nombre & en étendue ; c'eſt par le retour périodique de ces taches que M. le Monnier eſt parvenu à dreſſer une carte héliographique, auſſi ſûre,

aussi exacte que la carte sélénographique qu'il a perfectionnée d'après ses observations particulieres.

Si la disparition de quelques taches étoit causée par leur consommation dans le feu liquide du soleil, ou par une violente ébullition de ce fluide, qui les précipiteroit vers son centre, & par conséquent leur feroient changer de place; lorsque ces taches, après quelques années, viennent à reparoître, leur verroit-on la même forme, reparoîtroient-elles sur la même zône & aux mêmes degrés où les Astronomes les ont toujours observées sur le disque du soleil?

N'est-il donc pas bien plus naturel, plus vraisemblable de présumer que ces taches sont des matieres plus opaques, plus adhérentes que la matiere des planetes & des cometes; que ces masses n'ont point cédé à la force centrifuge qui chassa & élança les moins adhérentes, & que ces taches étant quelquefois plus ou moins électrisées, sont plus ou moins lumineuses?

Tous les Physiciens contemporains observerent que pendant l'année où les ta-

ches du ſoleil furent plus nombreuſes & d'une plus grande étendue, la terre ſe reſſentit de cette interception de l'émiſſion ſolaire, & fut preſque ſtérile.

Je crois donc ne voir dans l'apparition & la diſparition de ces taches, que leur plus ou moins d'Électricité : comme la matiere qui les compoſe n'eſt point de nature à effluer l'Électricité, autant que le reſte du globe du ſoleil, lorſqu'elles ſont moins électriſées, moins effluentes, elles ſont apparentes ; elles ſont plus ou moins grandes lorſqu'elles ſont le plus fortement électriſées & effluentes, elles diſparoiſſent en entier ; quelques degrés d'Électricité de moins les fait paroître plus grandes ou plus petites ſelon ces degrés.

Le phénomene de la préſence de ces taches, de leur agrandiſſement, de leur diminution, & quelquefois de leur diſparition totale ; ce phénomene, dis-je, me paroît bien ſimplement, bien naturellement expliqué, ſi l'on veut admettre avec moi que quelques matieres hétérogenes à la maſſe pure du ſoleil diſparoiſſent lorſqu'é-

tant plus électrisées elles deviennent plus lumineuses, & qu'elles reparoissent lorsqu'elles sont moins électriques.

J'ai dit que les masses qui se sont échappées ensemble du corps du soleil, quoiqu'avec un moindre effort, n'ont pu cependant s'en arracher, sans un violent déchirement, une attrition, une vibration dans toute leur masse assez forte pour les mettre en fusion.

C'est donc ici que je dois observer que le mouvement seul ne suffit pas pour exciter l'espece de celui que nous nommons chaleur. Qu'on fasse tourner un boulet au bout d'une fronde, qu'on le lance avec une catapulte, il n'acquerra de chaleur sensible qu'à l'instant de son choc ou de sa chute; sa révolution rapide dans la fronde, ni la rapidité de sa translation, n'excitant aucune vibration dans sa texture; mais son choc, soit en frappant, soit en retombant, un coup violent frappé sur son hémisphere, suffira pour exciter une forte vibration dans toutes ses particules constituantes, laquelle se manifestera par la chaleur.

Je penſe donc que c'eſt l'attrition & le déchirement que les maſſes élancées du ſoleil ont eſſuyées au moment de la terrible exploſion qui s'eſt faite alors, qui leur a donné une vibration aſſez violente pour les mettre en fuſion. Dans cet état, & dans la force vive d'impulſion que ces matieres eſſuyerent alors, il ne dut y avoir que les plus légeres & les plus homogenes qui purent reſter enſemble; ainſi il dût s'échapper des principales maſſes quelques portions d'une matiere plus denſe, qui conſervant plus que les autres la force d'impulſion, ſe ſera portée plus ou moins loin, en raiſon compoſée de cette force & de leur maſſe.

C'eſt ainſi que la maſſe dont la lune s'eſt formée, s'eſt portée à la diſtance de ſoixante demi-diametres du globe de la Terre; mais cette portion de matiere ſéparée de la Terre, emportant avec elle une quantité d'Électricité proportionnelle à ſon volume & à ſa denſité, cette maſſe ſe ſera miſe en équilibre avec celle dont elle s'eſt échappée, & ſera demeurée ſuſpendue, tournant

autour d'elle, preſſée & repouſſée dans l'atmoſphere électrique de la grande maſſe à laquelle elle ſe ſera aſſujettie. Et c'eſt ce qui ſe rapporte non-ſeulement à notre lune, mais auſſi aux ſatellites de Jupiter & à ceux de Saturne.

Toutes ces maſſes en fuſion durent acquérir alors la figure d'une ſphere plus ou moins applatie par ſes pôles, en raiſon de la liquidité de la fuſion, & en raiſon de la viteſſe de leur rotation.

Après avoir eſſayé de donner quelques degrés de probabilité à ce que je conjecture pouvoir être arrivé dans le temps du développement & de l'organiſation de notre ſyſtême ſolaire, j'oſe conjecturer auſſi qu'à l'inſtant même où l'Éternel dit, que la lumiere ſoit, la matiere vive fut ſéparée en grande partie de la matiere morte & inerte; que cette matiere ſe répandit auſſi-tôt dans l'eſpace par la répulſion réciproque de ſes particules ſimilaires. (1)

(1) On doit conſidérer toutes les particules de la matiere vive ou Électricité, comme autant de petites ſpheres d'activité qui ſe repouſſent mutuellement, & qui ſe portant toujours du côté de la moin-

Bientôt après la maſſe du ſoleil, opaque & ténébreux juſqu'alors, éprouva une grande commotion : cet aſtre tourna ſur lui-même, il ſe dégagea par ſa force centrifuge des matieres hétérogenes qui l'obſcurciſſoient, & ne conſerva preſque que celle d'un verre pur, fortement imprégné de ce feu élémentaire, de cette Électricité, de cet être le plus tenu & le plus actif qui ſoit dans l'univers. Le ſoleil, en un mot, fut dès ce moment le réſervoir immenſe de cet agent principe du feu, de la lumiere & du mouvement.

La force centrifuge que le ſoleil acquit par ſa rotation lui fit élancer cet agent en jets lumineux juſqu'aux extrêmités de ſon atmoſphere, où cette émiſſion ſe joignit à celles des autres ſoleils ; leurs jets briſés & repouſſés réciproquement ſe confondirent & ſe répandirent dans l'eſpace, & la répulſion réciproque des parties ſimilaires

dre réſiſtance, agiſſent & réagiſſent juſqu'à ce que l'équilibre ſe rétabliſſe entr'elles : c'eſt bien ſurement ce même agent là, ce même reſſort que le ſublime Newton a reconnu agir dans la nature, lorſqu'il dit formellement qu'il y exiſte un Fluide ſubtil 700000 fois plus tenu, plus rare, & plus élaſtique que l'air.

de cette matiere lumineuſe, plaça reſpectivement tous ces aſtres en équilibre juſqu'à la fin des temps.

La maſſe deſtinée à compoſer le globe de la terre dut éprouver bien des oſcillations dans l'eſpace, avant que l'équilibre l'eût fixée dans l'orbite qu'elle décrit, quoique fortement imprégnée de feu élémentaire. Elle dut reſter ténébreuſe & enveloppée par les eaux, juſqu'à ce que les eaux ſupérieures ſe fuſſent élevées pour compoſer l'air, & que les eaux inférieures fuſſent circonſcrites dans leurs limites. Il me paroîtroit téméraire de vouloir décider quelle fut la durée des premieres périodes déſignées par le nom de jours ; ce que nous devons croire ſans héſiter, c'eſt que ce fut dans la quatrieme de ces périodes que le ſoleil commença à éclairer la ſurface découverte de la terre, & à en embraſſer tour à tour les deux hémiſpheres par ſes rayons. (1) Ces jets lumineux ſuffirent dès-

---

(1) Rien de ce qui eſt dit dans la Geneſe ne nous enſeigne quelle fut la durée du temps qu'elle nomme un jour, & ſi les premiers de ces jours furent des périodes de temps ou des jours dont la rotation

lors pour entretenir la terre du Fluide électrique qui lui eſt néceſſaire, & pour ſoutenir ſon mouvement de rotation diurnal, & ſon ſecond mouvement ſur l'orbite qu'elle décrit ; les autres planetes paroiſſent avoir éprouvé à peu près la même action, puiſqu'on les voit obéir à la même loi qui régit les deux mouvements de notre globe.

Si j'ai oſé m'écarter de l'hypotheſe de M. de Buffon, dans celle que j'ai propoſée, en préſentant l'idée du grand événement que je ſuppoſe avoir établi l'harmonie univerſelle des globes céleſtes, je reviens avec confiance, avec ſoumiſſion même, me conformer à tout ce qu'il dit ſur la texture du globe de la terre, ſur ſes arrangements intérieurs, ſur la forme de ſa premiere ſurface, & ſur les changements que cette ſurface doit avoir eſſuyés. Quarante ans d'obſervations m'ont confirmé la

---

diurnale de la terre eſt la meſure ; rien ne nous oblige à croire que ces premiers jours n'aient été que de 24 heures ; ceux qui précéderent celui où la face de la terre découverte fut éclairée par les rayons du ſoleil peuvent avoir été de très-longues périodes de temps, & c'eſt ce que je diſcuterai dans un des chapitres de cet Eſſai.

vérité & la ſolidité de celles de ce grand homme.

Le premier arrangement de l'Univers, toujours voilé pour nos yeux, ne nous permet que quelques conjectures plus ou moins probables : les miennes m'ont paru l'être, parce qu'elles expliquent avec ſimplicité les plus grands phénomenes céleſtes, & juſqu'aux taches obſervées dans le diſque du ſoleil. J'ai cru devoir les ſoumettre à mes contemporains, & ſur-tout à M. de Buffon, dont j'aime, dont je reſpecte, & dont je reconnois la ſupériorité. Dès l'inſtant que, dans ſon ouvrage immortel, je le vois partir d'un point d'appui pris dans la nature, je l'écoute & je rentre dans le ſilence que Pythagore preſcrivoit à ſes diſciples. Trop heureux ſi je peux mériter par ce foible Eſſai que ce Philoſophe, qui m'avoue depuis bien des années, pour ſon ami, daigne m'avouer auſſi pour ſon diſciple.

Je vais donc eſſayer de prouver, par une ſuite de faits & d'expériences, que l'Électricité, que le feu élémentaire, qui ne ſont que le même être, ſous deux dénominations

différentes ; que ce Fluide, dis-je, composé d'atômes similaires, qui sont autant de petites spheres d'activité répulsives les unes aux autres ; que cet être subtil est l'agent primitif qui se fait reconnoître dans toutes les opérations de la nature sur notre globe, & je vais faire l'application de ce principe à des faits que j'ai observés assez long-temps, & avec assez de soin pour être en état d'en rendre compte.



Effets de l'Électricité terrestre.

CHAPITRE CINQUIEME.

SELON la supposition que j'ai faite, en disant que toutes les spheres sont plus ou moins imprégnées de Fluide électrique, je dois conclure que le centre de la terre en contient une plus grande quantité que sa superficie, en raison de sa densité & de la matiere vitrifiée dont il est composé.

Je dois conclure de même que la terre a une atmosphere électrique d'une très-grande élévation, & que ce Fluide jaillit en faisceaux de rayons divergents de toutes ses surfaces, & sur-tout de celle qui laisse l'issue la plus libre à ces rayons, lorsqu'elle est la plus exposée de toutes à l'affluence solaire.

Je commence par les effets de l'Électricité terrestre dans l'acte de la végétation des arbres & des plantes, dans l'organisa-

tion & la maturité de leurs ſemences, dans la nature & la préparation des terrains ; mais avant que j'entre dans ces détails, je crois ne pouvoir m'expliquer trop clairement & trop poſitivement ſur ce que j'entends par Fluide électrique.

DÉFINITION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE.

J'entends donc, duſſai-je me répéter, j'entends un Fluide ſubtil, élancé d'une ſphere d'activité par une force jailliſſante : j'entends un Fluide composé d'atômes élémentaires, ſimilaires, & de la plus grande ténuité poſſible, deſquels chaque atôme eſt une petite ſphere d'activité qui tend à l'équilibre avec les atômes de même nature qui l'approchent, ſans que jamais deux de ces atômes puiſſent ſe trouver réunis forcément juſqu'au point de contact, ſans faire les plus grands efforts pour ſe repouſſer mutuellement : la loi de mouvement que ce Fluide ſuit dans ſon effluence eſt une ligne droite : la répulſion que ſes atômes ont entr'eux fait que ſes rayons divergent en faiſceaux coniques, ce qui leur fait

fait ſuivre dans le cours de leur effluence la loi inverſe du carré des diſtances.

Ce Fluide me paroît être abſolument le même que celui que Boerhaave a nommé feu élémentaire, ſans avoir eu toutefois aſſez de preuves de faits pour s'aſſurer de ſon exiſtence.

J'entends auſſi par Fluide électrique, cette matiere extrêmement ſubtile que Newton dit être 700000 fois plus rare & plus élaſtique que l'air, & qu'il ſoupçonne occuper les milieux les plus tenus de toute ſorte de matiere.

J'entends, en un mot, une matiere vive, qui ſeule peut mouvoir la matiere morte & inerte; une matiere vive dont la répulſion, entre ſes particules élémentaires, lui donne une prodigieuſe élaſticité; une matiere qui, lorſqu'elle eſt raſſemblée & condenſée par l'art ou par quelque combinaiſon naturelle & accidentelle, devient par ſa répulſion & ſon reſſort une force active ſuffiſante pour faire les plus violents efforts contre toute eſpece de matiere inerte & paſſive, pouvant la pénétrer, la vitrifier,

la décompofer, la diffiper même, lorfqu'elle débande à la fois tous fes refforts dans l'effet terrible & inftantané d'une violente explofion.

De la Culture.

Le premier & le plus utile travail de l'homme c'eft la culture ! Ce travail fi révéré par les Chinois, feroit encore le plus noble parmi nous, fi nos mœurs étoient plus fimples, fi ne nous élevant pas par degrés à des fyftêmes de bonheur & de gloire, pris hors du fein de la nature, nous ne négligions pas les dons précieux qu'elle nous y prépare.

Le grand Poëte peint & chante les travaux ruftiques, le Philofophe les loue, le vrai Sage les exécute : l'obfervation, la méditation perfectionnent les travaux de ce dernier ; elles achevent de remplir fes jours, qu'elles embelliffent : elles lui font voir en grand le développement de ces générations innombrables de végétaux, qui fe fuccedent d'année en année, & qui parent la terre en l'enrichiffant.

Le Cultivateur éclairé voit le concours de deux puiſſances actives, qui préparent la terre à devenir féconde ; il voit que l'une ſe ranime par l'autre au retour du ſoleil ſur notre hémiſphere ; il apprécie la force que ces deux puiſſances emploient, & bientôt il parvient à les diſtinguer l'une de l'autre en obſervant comment elles concourent au même but.

Les premiers rayons du ſoleil n'ont certainement point aſſez de chaleur pour pénétrer la terre juſqu'à la profondeur où les graines en dépôt doivent commencer à s'enfler, & où les germes commencent à faire effort pour entr'ouvrir l'écorce qui les a défendus contre l'âpreté du froid.

Le Cultivateur Phyſicien doit donc conclure alors que les jets lumineux & divergents du ſoleil, communiquent à la terre une augmentation de force vive, & qu'ils raniment celle qui, pendant l'hiver, étoit engourdie dans ſon ſein.

Il obſervera de même, qu'après avoir ranimé cette force, il la fait s'élever verticalement, & la fait enfin effluer de la

ſurface de la terre : tel eſt l'effet de l'Électricité ſolaire ! A chaque temps où ſes rayons deviennent moins obliques, la partie de ſurface frappée par ces rayons reprend l'Électricité qu'elle avoit perdue, & le Cultivateur connoît l'art d'avancer cet effet en diſpoſant quelque terrain choiſi, de maniere que le rayon faſſe un angle moins aigu avec le plan de ce terrain.

ANALOGIE de l'Électricité ſolaire avec l'Électricité terreſtre.

C'eſt ici qu'une analogie lumineuſe doit nous perſuader que l'Électricité terreſtre exiſte, & qu'elle eſt d'une même nature que l'Électricité ſolaire : cette propoſition me paroiſſant prouvée par des expériences déciſives, & portant une lumiere brillante ſur tous les phénomenes qui juſqu'ici ne ſont qu'obſcurément expliqués, tels que les vents alizés, vents périodiques, qui partent réguliérement des mêmes points, & dans les mêmes temps, au retour des mêmes ſaiſons.

La regle de Roémer, reconnue pour

vraie par tous les Aſtronomes, nous démontre qu'un atôme lumineux élancé du ſoleil, n'eſt qu'environ ſept à huit minutes à parvenir juſqu'au globe de la terre, & que par conſéquent il parcourt pendant ce temps, environ trente-cinq millions de lieues.

On n'a jamais obſervé juſqu'à ce ſiecle aucun mouvement de tranſlation auſſi rapide que celui des rayons ſolaires ; mais les expériences de l'Électricité nous montrent que la vélocité de ſon cours peut leur être égal. M. le Monnier à Paris, M. Wattſon à Londres, ont diſpoſé des conducteurs poſés ſur des cordes de ſoie, dans la longueur d'environ trois lieues communes ; ils ont ramené l'extrêmité de ce conducteur aſſez près de l'autre extrêmité préſentée au globe, pour que deux Obſervateurs, qui faiſoient cette expérience de concert, fuſſent à portée d'en connoître également tout l'effet.

Jamais on n'a pu obſerver un temps dont la durée fût appréciable entre l'émiſſion du globe & la préſence du Fluide, à l'ex-

trêmité de ſon conducteur ; mais comme il eſt impoſſible de diſpoſer un conducteur dont la longueur puiſſe être dans un rapport ſenſible avec la diſtance du ſoleil à la terre , on ne peut (il eſt vrai) prouver une égalité réelle entre la vélocité des rayons ſolaires & celle de l'effluence électrique ; mais du moins on y voit une analogie déciſive : elle deviendra plus forte encore lorſque je parlerai des effets de l'Électricité ſur l'économie animale. Cette analogie devient de plus en plus frappante lorſqu'on s'en ſert pour l'explication de preſque tous les phénomenes terreſtres.

Lorſque l'hiver approche dans le climat que nous habitons, les rayons ſolaires ne frappent plus qu'obliquement cette partie du globe ; cette partie devient alors bien moins électrique : la terre y perd ſa faculté de produire ; toute eſpece de végétation languit ; les plantes d'un tiſſu ſpongieux ſe deſſechent , & pluſieurs pourriſſent juſque dans leurs racines ; les plantes d'un tiſſu ligneux , les arbres ſe durciſſent : ils perdent leurs feuilles , la ſeve ne s'éleve le

long de leurs fibres que par un mouvement insensible ; elle ne se porte plus aux extrêmités pour les étendre ; elle se fige sous l'écorce comme entre les fibres ligneuses ; elle augmente leur densité & leur force, sans augmenter leur volume ; elle ne circule presque plus, n'étant plus élaborée par l'air & par la nourriture que les arbres tirent par leurs feuilles lorsque leurs rameaux en sont couverts.

Quelques arbres seulement sont exceptés de cette loi commune, & conservent leurs feuilles pendant l'hiver, tels que ceux de la nature des pins, quelques autres des pays méridionaux, & la plupart de ceux des Isles Canaries ; mais en examinant la nature des arbres qui conservent leurs feuilles, on voit qu'ils portent tous une résine plus ou moins subtile ; c'est-à-dire une matiere électrique par elle-même, un soufre dissous & modifié, de maniere à conserver aux feuilles une souplesse & une ténacité qui les met en état de faire toujours leurs fonctions de trachées, ce qui conserve à l'arbre une partie de sa circulation.

Lorſque les rayons ſolaires commencent à devenir moins obliques, tout ſe ranime dans la nature; mais il ne faut pas croire que l'Électricité terreſtre n'ait point agi pendant l'hiver, quoiqu'elle ait paru tomber dans l'engourdiſſement.

Elle conſerve pendant l'hiver une force ſuffiſante pour élever à la ſuperficie de la terre une infinité de particules propres à la végétation; mais ſa force jailliſſante n'eſt pas alors aſſez forte pour les broyer & les porter dans les radicules & les tiges des plantes.

J'ai déjà dit que l'Électricité terreſtre ſe ranime à meſure que la ſolaire l'excite davantage; alors le ſegment de ſphere, frappé par des faiſceaux plus denſes & moins obliques, efflue avec plus d'abondance de ſa ſurface, & ce Fluide j'ailliſſant commence à porter dans les germes qu'il déploie, & dans les tiges qu'il éleve & qu'il accroît, les molécules organiques qu'il a élevé pendant l'hiver à la ſuperficie de la terre, & ceux qui lui ont été fournis par l'art.

Vers le 20 de Mai, dans notre climat, les faiſceaux de rayons ſolaires deviennent d'autant plus forts qu'ils ont acquis plus de denſité, ne perdant que très-peu de celle qu'ils avoient à ſoixante mille lieues de la terre, diſtance à laquelle la terre ſemble les attirer ; attraction que M. de Mairan à ſolidement prouvée, & qui paroît en être une dans ſon effet, mais que je ne crois être occaſionnée que par la loi générale de l'équilibre, où l'atmoſphere ſolaire ſe remet alors avec l'atmoſphere terreſtre, en communiquant à cette derniere ce quelle avoit perdu pendant l'hiver.

Il eſt connu que dans notre zône les plus fortes gelées ne pénetrent la terre qu'à la profondeur de deux pieds ; il eſt connu de même que dans les carrieres & les mines profondes, l'air y eſt, hiver & été, preſqu'au même degré de chaleur : cela prouve que pendant l'hiver l'Électricité terreſtre conſerve toujours une certaine force ; mais l'effluence de ſa ſphere d'activité ſe déterminant toujours vers la moindre réſiſtance, & par conſéquent vers le ſegment du glo-

be le plus vivement électrisé, elle ne se porte que foiblement vers ceux des segments qui le sont beaucoup moins.

Expériences relatives à cette proposition.

Qu'on établisse dans un lieu vaste deux ou trois appareils pour faire agir plusieurs globes en même-temps; qu'on observe avec attention l'émission du globe le plus fortement électrisé, & l'effet de cette émission sur celle d'un globe qui le sera moins fortement : on verra d'abord l'aigrette la plus forte s'alonger, tandis que la plus foible s'évasera & se raccourcira. En approchant les extrêmités des deux conducteurs, bientôt l'aigrette foible s'animera, son globe attirera plus vivement l'Électricité des corps qui seront à sa portée. Que l'on continue d'approcher les deux aigrettes assez près pour que leurs rayons commencent à se confondre, elles deviendront toutes deux plus brillantes; on verra une espece de combat entr'elles, on en entendra le pétillement en forme d'un craquement continu. Si l'on

présente alors un corps non-électrique à ces deux aigrettes, elles s'inclineront toutes deux vers son extrêmité, & elles s'uniront pour passer ensemble dans ce conducteur ; si ce conducteur est de métal & terminé en pointe, l'effet en sera d'autant plus visible.

On voit dans cette expérience que les aigrettes émanées de deux globes différents agissent l'une sur l'autre en raison de leur abondance & de leur force jaillissante : l'Électricité solaire & la terrestre paroissent agir également en raison de leur force d'émission ; l'espece de combat qui se passe alors entre ces deux émissions cause une vibration plus ou moins forte entre ces atômes électriques, qui sont répulsifs les uns aux autres, & c'est bien vraisemblablement cette vibration qui cause la sensation que nous nommons chaleur, d'autant plus que les atômes électriques sont alors revêtus des particules de l'air grossier, ce qui leur donne la solidité nécessaire pour pouvoir agir sensiblement sur les corps terrestres. (1)

(1) Cette remarque-ci est d'autant plus importante à faire qu'on verra dans la suite de cet Essai plusieurs expériences qui prouveront

J'ai dit la ſenſation que nous nommons chaleur, parce que cette ſenſation ne ſe fait pas toujours ſentir dans bien des circonſtances où la plus violente Électricité nous montre tous les principaux caracteres du feu le plus violent & le plus deſtructeur. Rien n'eſt donc plus important pour s'initier dans un examen ſuivi de cet être ſubtil que de bien s'aſſurer par des expériences variées & faciles à répéter, qu'en produiſant par ſes exploſions tous les effets du feu ordinaire, ce Fluide ſubtil eſt cependant dénué de ce que nous nommons chaleur.

Lorſque l'Électricité terreſtre reprend ſa force au printemps & à meſure que notre hémiſphere reçoit plus perpendiculairement l'affluence de l'Électricité ſolaire, la quantité de plantes qu'on voit ſortir du ſein de la terre, la roſée qui s'en éleve, le gonflement de la terre végétable qui devient ſpongieuſe, & qui paroît même ſe ſoulever, tout annonce la nouvelle action

---

que le Fluide ſubtil de l'Électricité a beſoin de ſe revêtir des particules flottantes dans l'air pour agir ſenſiblement ſur les corps.

réunie qui met la terre en état de produire: cet effet est si sensible qu'il frappe jusqu'à ceux qui réfléchissent le moins sur les causes de la réussite de leurs travaux, & je ne peux m'empêcher de rapporter les propres mots dont j'ai entendu plusieurs Laboureurs se servir: *la terre*, disent-ils alors, *devient en amour.*

Expériences où l'Électricité devient visible sans le secours de l'art.

Si dans cette saison, & pendant les mois les plus chauds de l'année, on observe la superficie d'un corps dur, & sur-tout d'une pierre plate & unie, ou d'une grande ardoise, qu'on l'expose aux rayons du soleil lorsqu'il est, vers midi, le plus élevé sur l'horizon; qu'on observe alors cette superficie par une ligne qui soit parallele à son plan, à un ou deux pouces de ce plan, on verra facilement & sans aucun secours une infinité de petites aigrettes vives & lumineuses, dont les unes paroissent jaillir, les autres rebondir; & finir, à quelques pouces de distance, par se briser, s'agiter

en tous ſens, s'atténuer & diſparoître : je les ai pu quelquefois obſerver juſqu'à la hauteur de huit à dix pouces ſur une grande ardoiſe épaiſſe & polie; l'air étant alors fort pur & fort ſec, & le ſoleil étant dans ſa plus grande force.

De la Végétation en général.

On a reconnu que le repos qu'on donne aux terres les diſpoſe à produire plus abondamment, & qu'enſuite les labours profonds & fréquents achevent d'aſſurer cette abondance : cela doit être, parce que le repos de la terre donne le temps néceſſaire à l'Électricité terreſtre pour élever plus de parties volatiles ſalines & ſulphureuſes, juſqu'à la ſuperficie de la terre. La roſée dépoſe de même ſur cette ſuperficie une plus grande abondance de ce limon fertile que l'on y trouve, en la faiſant évaporer; on voit les terres qui ſe ſont repoſées, couvertes d'une eſpece de vernis qui empêche la trop grande évaporation des principes nutritifs qui s'accumulent ſous cette écorce légere : les labours fréquents & profonds

ſervent enſuite à broyer ces molécules nutritives, comme ils ſervent auſſi à rendre la terre plus meuble & plus légere, & par conſéquent plus facile à percer aux germes qui s'en élevent, aux radicules qui s'y étendent pour en pomper les ſucs.

On peut ſuppléer au repos des terres par les fumiers & par les marnes ; mais qui pourroit douter que l'art ne faſſe alors que ſe conformer à la nature ? Les fumiers ſont pleins de particules ſulphureuſes, les marnes qui ne ſont autre choſe que les détriments pourris & à moitié cinériſés d'une infinité de corps marins, tels que des bancs d'huîtres, des lithophytes, des madrépores & des coquillages de toutes eſpeces : ces marnes contiennent une infinité de molécules organiques, de ſels élaborés par le temps, & de ſoufres abondants que le gluten, qui réuniſſoit les coquillages diſſous, a dépoſé dans ces marnes : toutes ces matieres ſont donc très-imprégnées de matieres électriques par elles-mêmes, & de molécules propres à rentrer dans la compoſition de nouveaux corps organiſés.

Il arrive ſouvent que les rayons du ſoleil étant trop vifs, deſſechent les plantes & les font tomber dans la langueur; les ſommets de ces plantes ſe flétriſſent & leurs tiges s'affaiſſent : cela doit être lorſque ces plantes ſont immergées dans cette eſpece de tourbillon qui ſe forme des aigrettes qui rebondiſſent & qui ſe combattent près de la ſuperficie de la terre, ainſi que je le viens d'obſerver plus haut. Lorſque les rayons ſolaires ſont le plus perpendiculaires, ces petites étincelles, quelque tenues qu'elles ſoient, ſuffiſent pour enlever une partie des particules humides & des huiles éthérées qui circulent dans la plante, & qui ſe portent alors en plus grande abondance dans ſes ſommets. Non-ſeulement la plante doit perdre alors de ſa fraîcheur, mais auſſi la fleur écloſe doit perdre beaucoup de ſon parfum; les ſoufres exaltés dans ſes étamines & dans ſes pétales, devant être alors plus facilement diſſipés. Que l'on cueille une fleur dans le haut du jour, que l'on compare l'intenſité de ſon parfum à celle

celle du matin, l'on trouvera qu'elle en a perdu la plus grande partie par la dissipation & par une transpiration forcée qui lui a fait perdre plus de sucs qu'elle n'en peut tirer & réparer par ses racines.

Mais dès que cette plante sera mise à l'ombre, un peu d'eau qu'on donnera à la terre, qui la nourrit, sera promptement élevée dans ses canaux par l'Électricité terrestre, & d'autant plus promptement que ses sommets seront plus échauffés ; cette plante en peu d'heures reprendra sa fraîcheur : quelque-temps de plus encore, on lui retrouvera tout son parfum.

Tant que les fleurs n'ont encore rien perdu de leur fraîcheur, elles se referment au coucher du Soleil, parce que l'Électricité, moins forte dans leur tige, diverge moins à leur sommet : le matin, cette Électricité se ranime à mesure que le soleil s'élève sur l'horizon ; alors ce Fluide s'échappant en aigrette divergente du centre de la fleur, il fait diverger de même ses étamines & ses pétales ; & c'est ainsi qu'il la fait épanouir.

Cette obſervation, qui d'abord ne paroît être d'aucune conſéquence, deviendra d'un grand poids ſi l'on réfléchit que la même action qui fait épanouir les fleurs, fait épanouir de même les houpes nerveuſes des nerfs, & que c'eſt encore cette même action qui déploie peu à peu dans le jeune animal, comme dans la jeune plante, les canaux pliés & repliés ſur eux-mêmes.

La nature eſt bien plus uniforme dans ſes moyens d'agir que quelques Phyſiciens ne l'ont penſé; c'eſt toujours notre faute ſi nous ignorons l'art de la bien interroger, & ce n'eſt que dans nous-mêmes que nous trouvons les explications haſardées que nous donnons ſouvent de l'emploi de ſes forces & de ſes moyens: c'eſt ce que j'eſpere prouver en traitant de l'économie animale, ce que je dis maintenant de l'économie végétale, devant être regardé comme une préparation à celle qui nous intéreſſe le plus.

Ceux qui cultivent les oreilles-d'ours, les œillets, & quelques plantes délicates que l'on plante en pot, préferent, au lieu

d'arroser la terre du pot, de le poser en des auges pleines d'eau : cette eau monte par les trous du fond du pot, & s'éleve peu à peu jusqu'à la superficie de la terre. Les Fleuristes appellent ce moyen, faire pomper l'eau à la terre.

EXPÉRIENCES DÉCISIVES.

Qu'on prenne deux pots percés également dans leur fond, & remplis d'une même terre également seche, également foulée ; qu'on assimile enfin autant qu'il est possible l'état présent des deux pots ; qu'on les plonge alors dans deux auges de même grandeur, & remplies d'eau à la même hauteur ; que l'on pose un de ces pots dans son auge sur un tourteau de résine, & que l'on tienne l'autre pot éloigné, & sur la terre, si l'on électrise par communication l'auge & le pot, placé sur le tourteau de résine, l'eau montera à la superficie de la terre, dans un temps trois à quatre fois plus court que celui que l'eau emploiera à monter à la superficie de la terre du pot non-électrisé.

Cette expérience m'a paru encore plus frappante lorſque je l'ai répétée ſur des plantes que j'avois laiſſé flétrir, plantées dans deux pots pareils : la plante du pot électriſé a repris ſa rigidité & ſa fraîcheur ; ſes fleurs fermées & flétries, ſe ſont rouvertes dans un temps cinq fois moins long que celui qu'il a fallu pour que la plante du pot non-électriſé pût revenir dans le même état.

J'ai varié pluſieurs fois cette expérience, en rempliſſant les pots d'une terre plus ou moins ténace, & toutes les différences combinées, elle m'a toujours montré le même effet. L'Électricité condenſée par l'art a donc la puiſſance de faire monter l'eau dans la plante, dans un temps quatre à cinq fois moins long que celui que la force jailliſſante & naturelle de la terre emploie pour accomplir le même effet ; il me paroît qu'on eſt bien près d'avoir ſurpris le ſecret de la nature, & les moyens qu'elle emploie lorſque l'on parvient, par l'art, à imiter auſſi complétement ſes opérations !

Ces expériences ne pourroient-elles pas donner quelques nouvelles idées ſur la

cauſe de l'aſcenſion des liqueurs dans les tuyaux capillaires ? Il eſt ſûr du moins qu'on prouvera facilement l'analogie du réſultat de ces expériences avec ce qui ſe paſſe dans le cours des liquides de l'économie animale.

Les couches, les vitraux, les cloches, dont on ſe ſert pour avoir des primeurs, ſont autant de moyens dépendants de l'Électricité : c'eſt une grande erreur. C'eſt du moins une maniere bien fauſſe de s'exprimer, que de dire que les Jardiniers forcent la nature par ces productions hatives; on ne la force jamais. Tout ce qu'on peut faire c'eſt de l'aider & d'abréger le temps de ſon travail ; mais en l'aidant, ce ne peut être qu'en ſe ſervant de ſes propres moyens, deſquels on ne peut tout au plus que multiplier l'action. Ces couches rendent en effet la portion de terre, où on les place, beaucoup plus électrique : ces couches deviennent un vrai foyer d'activité ; ces cloches, ces vitraux compoſés d'une matiere très-électrique par elle-même, retiennent l'Électricité, qui jaillit de la cou-

che : ces vitraux empêchent qu'elle ne ſe diſſipe dans le vague de l'air ; ils conſervent autour des plantes une atmoſphere électrique qu'ils réverberent ſur la couche. L'art du Cultivateur eſt d'en bien connoître le degré d'activité ; s'il eſt trop violent, il corrode, il brûle les extrêmités des ſommets & des feuilles des plantes : c'eſt ce qu'on voit arriver ſouvent aux plantes délicates, telles que le melon, & ſans qu'on puiſſe l'attribuer aux rayons du ſoleil.

On remarque que toutes les terres abondantes en ſoufres ſont très-fertiles, & produiſent plutôt que les autres : telles ſont celles qui ſont cultivées près de l'Etna, du Véſuve, & toutes celles des Canaries, des Açores, de l'iſle de Bourbon, & en général, de preſque toutes les Iſles qui ont des Volcans. Tout ce que ces terres produiſent a plus de parfum, plus de ſaveur ; un grand nombre des arbres qu'elles nourriſſent, donnent différentes réſines, & ne perdent point leurs feuilles pendant l'hiver : les vignes y donnent preſque toutes des vins de liqueur, dont les acides ſont envelop-

pés dans une huile essentielle, bien plus abondante dans ces vins si doux en apparence, que dans d'autres vins qui paroissent au goût bien plus forts & bien plus piquants.

On peut remarquer à tous les signes précédents, que non-seulement les matieres électriques par elles-mêmes se trouvent en grande abondance dans ces terrains; mais aussi, qu'elles y sont beaucoup plus agitées, plus exaltées. Les abeilles y sont toujours très-nombreuses, parce qu'elles y trouvent en abondance la nourriture qui leur est propre, & la matiere qui sert à leurs travaux; matiere qui ne peut être que très-électrique, puisque les abeilles en composent le miel dont on fait facilement un phosphore, & la cire, qui égale la résine en électricité.

Les soufres sont toujours imprégnés d'une quantité d'Électricité qu'ils peuvent envelopper, fixer & retenir, proportionnellement à leur masse; on peut même conclure de cette propriété des soufres à retenir & fixer l'Électricité, que c'est une espece de glu destinée par la nature à lier les corps, & à leur donner l'adhérence entre leurs particules constituantes.

Que l'on prive les métaux mêmes de leur soufre principe ; l'or qui est le plus dense, & le plus ductile de tous, se réduit en poussiere, & dans une espece de chaux qu'on ne peut revivifier & remettre en masse par la fusion, qu'en lui rendant un phlogistique qu'on peut choisir également dans les trois regnes.

Plus les soufres sont atténués, & plus l'Électricité les éleve & les porte au loin : elle ne les éleve & ne les porte que parce que, quelqu'atténués qu'ils puissent être, ces soufres sont encore capables d'une certaine résistance. Le Fluide divergent de l'Électricité peut bien embrasser le plus petit atome sulphureux, mais il ne peut pénétrer son milieu, comme il pénétreroit un atome d'une autre espece de matiere : il ne peut donc qu'embrasser celui-ci, le soulever & l'entraîner par sa force jaillissante.

Qu'on électrise une jonquille, une tubéreuse, un pied de basilic en fleur, on verra la tige, les rameaux & les feuilles de ces plantes acquérir plus de rigidité, & diverger du centre de la plante : les fleurs s'épa-

nouiſſent ſenſiblement, & ſur-tout elles émanent alors leur parfum avec abondance, & à une plus grande diſtance. Si l'on approche le nez du ſommet de la plante aſſez près pour en recevoir toute l'effluence, on ſent alors ſon parfum très-augmenté d'intenſité: ſi variant cette expérience l'on approche le doigt de ce ſommet pour en tirer une étincelle, l'obſervateur exact remarquera que l'étincelle éclate du ſein de la fleur, qu'elle eſt peu lumineuſe, comme étant obſcurcie par les atômes ſulphureux qu'elle entraîne. Cependant cette étincelle ſera très-vive au tact, comme étant alors fort chargée de particules ſolides propres à frapper un corps. Il arrive preſque toujours que cette exploſion, qui agit en tous ſens au moment qu'elle éclate, déchire le tiſſu délicat des fibres, des étamines & des pétales, & quoique cette étincelle n'ait aucune chaleur ſenſible en éclatant, elle a ſur ces fibres délicates tous les mêmes effets d'un feu matériel qui pourroit les deſſécher & les corroder.

Il faut encore obſerver que lorſqu'on réi-

tere cette expérience ſur la même fleur, elle perd pour un temps (quoiqu'à l'ombre) encore plus de ſon parfum qu'elle n'en auroit perdu, expoſée en plein midi à la plus vive ardeur du ſoleil.

Tous ces détails ſont bien minutieux, j'en conviens ; mais ils ſont néceſſaires : plus nous cherchons à pénétrer les ſecrets de la nature, plus nous devons multiplier les expériences relatives entr'elles ; plus nous devons les répéter nous-mêmes, juſqu'à ce que l'effet le plus général qui nous a frappé ceſſe d'être un phénomene pour nous, juſqu'à ce qu'il nous paroiſſe lié à la chaîne des effets naturels & bien connus, juſqu'à ce qu'enfin nous puiſſions former un réſultat lumineux de la totalité des expériences relatives.

Toutes les expériences ſur les pots pleins de terre, ſur les plantes, ſur la force & la fraîcheur que ces plantes reprennent, ſur la plus grande abondance de parfum qu'elles exhalent, ont dû faire préſumer que l'Électricité devoit accélérer les progrès de la végétation ! Elle l'accélere puiſſamment en

effet : les graines germent plutôt, les plantes croissent & fleurissent en moins de temps.

La facilité de conduire le Fluide électrique condensé par l'art dans les serres vitrées, doit devenir sensible, puisque c'est une suite de tout ce que nous avons vu jusqu'ici : mais avant que de rapporter les expériences décisives, pour prouver que l'Électricité avance beaucoup la végétation, il me paroît nécessaire d'examiner la végétation en général, & de discuter comment l'Électricité naturelle du globe de la terre peut agir & agit dans la germination, la végétation, la fécondation, & (s'il m'est permis d'user de cette expression) dans l'accouchement des plantes, & dans la chute & le développement de l'espece d'œuf & d'embrion par lesquels tous les végétaux se reproduisent.



Effets de l'Électricité sur la végétation.

CHAPITRE SIXIEME.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

TOUT corps léger & long, tel qu'un fil de lin ou de chanvre, qu'on attache à un corps Électrisé, s'éleve sur son plan, se roidit & devient un conducteur pour le Fluide électrique, qui s'échappe en divergeant de l'extrêmité de ce fil.

SECONDE EXPÉRIENCE.

On connoît avec quelle facilité le Fluide électrique entraîne rapidement les liqueurs contenues dans les tuyaux du plus petit diametre.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Le Fluide électrique augmente toute espece de force jaillissante ; une boule d'argent percée de trous assez petits pour ne

laiſſer échapper l'eau que goutte à goutte, répandra l'eau en aigrette, comme on la voit ſortir de la pomme d'un arroſoir, lorſqu'on électriſera cette boule remplie d'eau: l'Électricité augmente de même cette force d'émiſſion dans le corps d'un animal, le ſang jaillira avec une rapidité plus que double de l'ordinaire d'une veine ouverte dans le ſujet qui ſera électriſé.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

Lorſqu'on électriſe une fleur, l'aigrette tirée du ſein de ſon calice eſt chargée des particules éthérées & odorantes de cette fleur, ce qu'on reconnoît à ſa couleur, comme à un filet de parfum très-pénétrant, que l'Électricité finit bientôt par épuiſer.

CINQUIEME EXPÉRIENCE.

L'aigrette électrique eſt compoſée de rayons droits & divergents, qui ſe rapprochent du parallèliſme dans les corps longs & menus qui lui ſervent de conducteurs; mais elle diverge à leur extrêmité dès qu'elle en efflue.

SIXIEME EXPÉRIENCE.

On ne peut plus douter, en lisant le rapport des expériences faites par M. l'Abbé Nolet, M. Jallabert & plusieurs autres observateurs célebres, que l'Électricité ne pénetre intimement tous les corps du regne animal & du végétal : elle augmente leur transpiration, elle accélere toute espece de circulation, elle releve les parois déf essées des couloirs, elle diminue beaucoup du temps qu'une graine est à germer, & de celui que la plante est à croître ; en un mot, l'Électricité semble multiplier la force des mêmes moyens que la nature emploie pour l'accroissement, la nutrition & le jeu des ressorts des individus des deux regnes.

Newton, surpris de la quantité de faits physiques dont le méchanisme ne pouvoit être expliqué que par le moyen d'un Fluide très-subtil & très-élastique, paroît en admettre un de cette espece à la fin de son Traité d'Optique. Ce grand homme, pour qui la vérité fut si respectable & si chere, & qui sut la mettre dans un si beau jour,

Newton dit lui-même, dans ſa vingt-deuxieme queſtion, *qu'un Fluide ſubtil paroît agir dans la nature ; que ce Fluide eſt 700000 fois plus ſubtil & plus rare que l'air que nous reſpirons ; qu'il eſt auſſi 700000 fois plus élaſtique, & que par conſéquent, il eſt a l'eau commune comme un eſt à 600000000.*

Ce que ce ſublime Philoſophe eût ajouté, ſans doute, ſi les expériences de l'Électricité lui euſſent été ſuffiſamment connues, c'eſt, *que cet être ſubtil peut être raſſemblé, condenſé, dirigé par l'art ; qu'il peut devenir perceptible aux ſens ; que ſon intenſité & ſa force peut être meſurée* (1) *; que les particules ſubtiles qui compoſent ſes rayons ſe repouſſent mutuellement, rendent ces rayons divergents, & que ces rayons ſont droits, quand rien ne les dérange de leur direction naturelle.*

Je pourrois appuyer ce que j'ai déjà dit & ce que je vais dire encore ſur la végéta-

---

(1) On a imaginé pluſieurs moyens de meſurer la quantité & la force de l'Électricité : un des meilleurs & des plus ingénieux électrometre, eſt celui que MM. d'Arcy & Leroy, de l'Académie royale des Sciences de Paris, ont exécuté de concert enſemble, & qu'ils ont donné vers la fin de l'année 1749.

tion, par un grand nombre d'expériences relatives aux ſix que je viens de rapporter; mais je crois celles-ci ſuffiſantes pour prouver l'action de l'Électricité dans l'économie végétale : elles me ſuffiront même pour la prouver, telle que je la préſume être la même, lorſque je traiterai de l'économie animale. Je le répete, je n'écris que pour ceux qui voudront bien lire cet Eſſai ſans une prévention abſolue contre tout ce qui peut avoir l'air d'un ſyſtême.

Je conclus donc de ces expériences, que le Fluide électrique, en jailliſſant de la ſuperficie de la terre, agite & pénetre le noyau, la graine, & dilate cette eſpece de nombril par lequel ces eſpeces d'œufs tenoient aux piſtils des plantes & des arbres : l'Électricité terreſtre y entraîne des ſucs, dont l'eau eſt le véhicule. Son effort continu fait pénétrer ces ſucs dans les couloirs de la petite amande ; bientôt cette amande augmentant de volume, ſe diſtend aſſez pour vaincre la réſiſtance de ſon écorce, que la nature a préparée de façon que la paroi la plus foible eſt celle où le germe doit

ſortir ;

ſortir ; bientôt les couloirs pliés ſur eux-mêmes, de ce germe ſe rempliſſent, ſe roidiſſent & ſe déploient, les lobes qui l'environnent ſe détrempent en une eſpece de lait dont le germe ſe nourrit quand il commence à ſe déployer ; bientôt après l'Électricité terreſtre entraîne dans les radicules du germe des particules aqueuſes, ſulphureuſes, ſalines & terreſtres, d'un volume proportionné : la plantule commence à ſortir de ſes lobes , à ſoulever & à percer la terre ; c'eſt alors que l'Électricité terreſtre commence à faire élever plus abondamment de nouveaux ſucs des racines au ſommet , & qu'elle colle aux parois des couloirs les particules les plus groſſieres.

Ce jet électrique s'élevant ſans ceſſe dans de petits canaux , qui vont toujours en diminuant de diametre , il déploie , il dilate, il allonge tous ceux que l'organiſation a préparés pour l'être ; c'eſt ainſi qu'il abreuve les pétites glandes qui vont filtrer ces nouveaux ſucs ; & c'eſt ainſi que portant dans tout le corps de la nouvelle plante des molécules organiques & nutritives, il

parvient à lui donner de jour en jour plus d'étendue & de ſolidité.

Il eſt à remarquer que la nature a préparé dans tous les noyaux, les pepins & les graines, les rudiments des ſuçoirs, qui doivent recevoir les premieres liqueurs nutritives, & des coques, des écorces ou des pellicules deſtinées à les défendre de la trop grande abondance d'humidité qui les ſuffoqueroit & les pourriroit.

On planta à Berlin des noyaux de dattes, qu'on avoit dépouillés de leurs pellicules; preſqu'aucun ne germa, & le peu de plantules qui parurent furent un temps très-long à devenir viſibles, & plus long-temps encore à ſe fortifier.

Lorſqu'on eſſaya la premiere fois de planter des graines de café dans les ſerres du jardin du Roi, on ſe ſervit du café ordinaire, en feve & écoſſé; pas une ſeule feve ne leva. On ſoupçonna d'abord que les poſſeſſeurs du commerce de café avoient pris ſoin d'échauder les graines pour en détruire le germe. (1) A la fin, M. Fagon

(1) J'ai penſé dire pour tuer le germe, car il eſt ſûr que l'eau

imagina de planter les baies entieres, qui avoient mûri ſur des arbres de café qui étoient déjà dans les ſerres : toutes ces feves germerent, & cette expérience apprit qu'en plantant les baies entieres & bien mûres, le café leve avec autant de facilité que les graines des autres arbres (1).

La premiere expérience rapportée dans ce chapitre, montre comment la direction du germe, lorſqu'il a percé la terre, doit ſuivre la même loi qui régit tous les corps longs & déliés, attachés ſur des corps électriſés, ce qui le fait élever verticalement.

Je préſume en général, *que tous les corps poſſibles qui touchent à la terre, ainſi que ceux qui y ſont implantés, ſont autant de conduc-*

---

bouillante ne fait ſur l'embrion végétal que le même effet qu'elle feroit ſur l'embrion renfermé dans un œuf, ou ſur l'embrion renfermé dans des enveloppes.

(1) Je ne peux m'empêcher de remettre encore ſous les yeux l'uniformité de la nature, & les traits frappants de reſſemblance qu'on voit entre le regne animal & le végétal : tous les embrions des deux regnes ont deux principales tuniques, un vrai cordon ombilical; les germes ſont tous entourés d'une ſubſtance deſtinée à leur premiere nourriture; preſque toutes les baies doivent être miſes en terre toutes entieres, & par conſéquent dans leurs tuniques, dont l'embrion paroît avoir encore ſoin.

teurs qui reçoivent & qui transmettent l'Électricité terrestre en rapport de la force jaillissante qu'elle peut avoir alors, selon l'obliquité ou la verticalité des rayons solaires. Plusieurs expériences subséquentes concoureront à prouver cette opinion.

Je tire de même la plus forte preuve de la seconde & de la troisieme expérience ; pour faire connoître avec quelle facilité le Fluide électrique entraîne les sucs nourriciers, les triture, les élabore, & les porte jusqu'aux sommets des plantes.

L'effort de l'Électricité doit augmenter à ces sommets & dans les nœuds de la plante, en raison de la petitesse de leurs couloirs, en raison de la force jaillissante actuelle, & en raison de la quantité de particules qu'elle entraîne ; ce qui me paroît donner une raison claire & satisfaisante du déploiement continuel de la plante ; déploiement dont il est très-nécessaire de bien discuter le méchanisme.

Je vais présenter un phénomene qu'on ne peut jamais bien expliquer, si l'on n'admet pas une force jaillissante, & un agent accélérateur.

Une feve de la groſſe eſpece eſt preſqu'égale en volume à un gland médiocre : elle eſt groſſe cinquante fois plus que les graines du ſapin , du hêtre & de l'orme : l'embrion végétal eſt bien plus gros dans la ſeve, & ſon accroiſſement eſt bien plus prompt ; mais il n'acquiert qu'une conſiſtance molle & herbacée : ſa tige, ſon feuillage croiſſent, donnent des fleurs , des fruits & ſe deſſechent dans un court eſpace de temps.

A quoi pouvoir attribuer cette extrême différence entre le temps de la végétation & de la durée de la plante feve , & celle du ſapin , du chêne & de l'orme ?

C'eſt que le Fluide électrique trouve dans la plante légumineuſe des couloirs bien moins nombreux , bien moins repliés ſur eux-mêmes , & d'un plus grand diametre que dans les graines arboriferes ; il déploie plutôt tous les ſommets de la plante feve , & faiſant un inutile effort contre ces ſommets , il les crible , les déchire & les détruit.

Les couloirs des germes des arbres ont , au contraire , un diametre bien plus étroit ,

les canaux ſont bien plus longs, plus repliés ſur eux-mêmes, la force jailliſſante ne peut y porter que des particules aqueuſes, infiniment plus tenues; elle ne peut y élever que les ſoufres & les ſels les plus ſubtils, & ces matieres qui réſiſtent par leur nature à l'émiſſion électrique, auroient beſoin, pour être élevées, d'être briſées & atténuées par une force vive, continue & toujours égale, toute interruption de cette force active devant retarder beaucoup ſes effets.

Cette force jailliſſante eſt interrompue plus de cinq mois de temps pendant celui de l'obliquité des rayons ſolaires; alors les ſoufres élevés dans l'arbre ſe fixent & ſe durciſſent; les ſels diſſous dans les parties aqueuſes, ſe deſſéchent & ſe cryſtalliſent; la plupart des canaux s'obliterent, & deviennent des fibres dures & ligneuſes; lorſque l'Électricité terreſtre ſe ranime, il faut qu'elle faſſe les plus grands efforts, & qu'elle s'ouvre même de nouveaux couloirs dans l'intérieur & dans l'interſtice des premiers, qui ſont devenus un véritable bois.

On doit, ſur-tout, obſerver que dans les premieres années de la végétation d'un arbre , comme dans les premiers temps de celle de tous les quadrupedes , les fibres étant plus flexibles, les couloirs plus nombreux, toutes les parties nutritives de l'arbre, exprimées par le nom de ſeve, s'élevent avec plus de facilité, plus d'abondance, & la croiſſance en tous ſens de l'arbre eſt plus que quadruple , en raiſon de ce qu'elle eſt enſuite lorſque l'arbre eſt parvenu au tiers de ſon élévation, & ſur-tout de ſa groſſeur.

L'arbre commence à dépérir, comme la plante, par le même déploiement de ſes extrêmités (1) ; mais ce n'eſt que dans un temps infiniment plus long, & lorſque ces extrêmités ſe deſſechent : ce temps eſt preſque toujours en raiſon de l'organiſme de l'embrion contenu dans ſes enveloppes ;

(1) Toujours même uniformité dans les deux regnes : le vieil arbre ſe couronne, la ſeve s'échappe du faîte, creuſe des goutieres ſur l'écorce, & finit par s'arrêter ; le vieillard devient chauve, il perd ſes dents , tous ſes ſens s'alterent, ſes cartilages s'oſſifient , & la circulation ſe ralentit.

on voit, felon la nature des climats, des terrains & de l'expofition, les arbres de même efpece vivre plus ou moins long-temps; mais toutes conditions égales, c'eft l'organifme de l'embrion d'où dépend fon plus ou moins de durée. Je reviens à ce qui fe paffe dans les plantes herbacées : après qu'elles font forties de terre, & qu'elles ont commencé à s'élever verticalement, l'Électricité terreftre allongeant fans ceffe les canaux de cette plante, & déployant à mefure ceux qui partent à angle aigu de la tige; elle parvient enfin à l'extrêmité de leurs fubdivifions, & chaque extrêmité d'un rameau doit être regardé comme un nouveau fommet de la plante.

Le long de ces rameaux, & vers le fommet de la mere tige, des boutons s'élevent, s'allongent, & c'eft le moment où la nature va travailler à la génération de la plante; c'eft auffi celui où le fecours d'un agent actif & accélérateur lui devient le plus néceffaire.

Les moyens dont la nature fe fert dans la génération des plantes ne peuvent plus être

inconnus que de ceux qui n'auront point connoiſſance de la belle & ſavante diſſertation de feu M. Geoffroy, Docteur en Médecine, & Membre de l'Académie royale des Sciences de Paris. (1)

Aucune opération de la nature ne me paroît mieux reconnue que celle de la génération des plantes, & ſi j'oſe dire ici quelque choſe de plus que M. Geoffroy, ce n'eſt qu'en allant à la ſuite de ſes premieres découvertes.

Si l'on entr'ouvre le piſtil d'une fleur qui n'eſt pas encorce déployée, on trouve dans ce piſtil le rudiment des graines; on y reconnoît une eſpece d'ovaire, qui n'attend que la pouſſiere des étamines pour être fécondé; ces eſpeces de petits œufs ſont compoſés de tuniques, qui contiennent une liqueur prolifique, mais impuiſſante à rien produire ſans le mêlange des molécules organiques contenus dans les globules des étamines, qui deviennent viſibles au microſcope, & qui ſont la partie ſexuelle mâle de la plante.

(1) J'écrivois en 1747, & M. Geoffroy vivoit alors.

Cette vérité eſt d'autant mieux prouvée qu'il arrive ſouvent dans les potagers, que lorſque les Jardiniers veulent recueillir de la graine, & qu'ils placent trop près l'une de l'autre des eſpeces approchantes par leur nature ; il arrive, dis-je, que les piſtils d'un chou-pomme ſeront fécondés en partie par les étamines d'un chou rouge ou d'un chou de Milan, & parmi la graine qu'on recueillera, on en trouvera quelqu'eſpece qui tiendra de la nature de deux eſpeces différentes, ſans être l'une ni l'autre : les Jardiniers ſe plaignent alors que leurs eſpeces ſont dégénérées, & ne leur donnent plus que des eſpeces de monſtres.

On peut facilement vérifier & varier cette expérience ſur d'autres eſpeces analogues entr'elles, & c'eſt ſans doute le moyen que la nature emploie pour varier tous les jours & multiplier les eſpeces dans les claſſes différentes des plantes.

Cette pouſſiere inſenſible des étamines étant emportée par les vents, elle peut aller au loin féconder des piſtils diſpoſés à la recevoir : il eſt bien vraiſemblable que c'eſt

ainſi que les différents gramens ſe ſont multipliés plus que par la culture ; car la culture ne peut que fortifier & accélérer le développement d'un embrion végétal, ſelon ſon organiſation propre, & la partie ſexuelle mâle d'une plante peut ſeule varier l'organiſation intérieure de ſes graines. M. du Tillet a prouvé qu'un très-petit nombre d'épis de froment empoiſonnés par une maladie qui eſt à ce grain ce que celle que la flotte de Chriſtophe Colomb rapporta en Europe, eſt à l'homme, ſuffit pour communiquer cette maladie à preſque tous les autres épis ſains ; ce qui ne peut ſe faire que par la voie de la génération, & par la pouſſiere corrompue des étamines qui le ſont.

Le petit œuf végétal étant fécondé, reſte attaché à ſon piſtil, par un pédicule qu'on ne peut ſe refuſer à reconnoître pour un vrai cordon ombilical, puiſqu'il produit le même effet, & qu'il a les mêmes fonctions dans le fœtus végétal, comme dans le fœtus animal.

Lorſque l'opération de la nature eſt finie dans la plante herbacée ou légumineuſe,

pour le déploiement de ſa fleur, cette plante eſt alors à ſon dernier degré d'extenſion ; elle commence alors à perdre, & la nature paroît ne plus s'occuper que du moyen de la régénérer en perfectionnant la graine qui doit la reproduire.

On voit alors l'extrêmité du piſtil qui s'enfle, & qui préſente des orifices dont les levres ſe tuméfient, ſe rejettent, & ſe déploient en-dehors ; une ſéroſité tranſparente mais glutineuſe, abreuve & tapiſſe l'intérieur de ces levres ? Tout paroît préparé pour recevoir & ſaiſir les globules, qu'on diroit preſque que la plante déſire ; dans ce même-temps, les pédicules des étamines s'alongent ; ſi la fleur eſt droite, ces pédicules ſe recourbent ſur le piſtil : ſi la fleur eſt pendante, comme dans les ancolies & quelques autres fleurs, le pédicule de la fleur & le ſommet de la tige ſe roidiſſent, ſe recourbent, pour retourner le calice de la fleur.

Si deux jours, ou ſeulement 24 heures avant que les étamines ſoient en état de laiſſer échapper leur pouſſiere, on choiſit une

fleur bien isolée, des fleurs de son espece, telle qu'une tulipe plantée exprès au milieu d'un carreau de potager, qu'on coupe la tête de ses étamines sans endommager le pistil, la fleur n'en souffrira point pour la durée, mais elle ne produira point de graines. En faisant la même castration à d'autres tulipes isolées, si l'on secoue après sur leur pistil les étamines mûres d'autres tulipes, ou si l'on suspend seulement une autre tulipe entiere sur celles qu'on aura privées de leur sexe mâle, plusieurs tulipes pourront être fécondées : c'est ce que l'expérience m'a prouvé après l'avoir faite & variée plusieurs années de suite. Ainsi, quoique la tulipe soit une espece d'hermaphrodite, il n'est point essentiel à sa génération qu'elle soit fécondée par ses étamines propres : celles qui lui viennent des étamines voisines, pouvant lui suffire, comme les siennes, serviront également à toutes celles qui recevront sa poussiere.

J'ai cru devoir rapporter cette observation, peut-être un peu trop longue, & ne tenant pas essentiellement à mon sujet,

parce qu'on ne peut trop accumuler tout ce qui peut être utile, & nous aider à soulever du moins un peu les voiles dont la nature s'enveloppe dans l'acte si mystérieux & si nécessaire de sa régénération.

Je reviens à l'action méchanique du Fluide Électrique, & je vais la décrire telle que je la conçois, telle que je crois même l'avoir entrevue : où l'expérience ne nous éclaire plus avec la même évidence, on ne peut plus se servir que de l'analogie, & la candeur veut que l'on avoue qu'on ne fait plus que conjecturer.

Je présume donc avec quelque probabilité que l'Électricité ayant déployé les rameaux, les boutons & les fleurs de la plante, elle commence alors à dessécher & à briser leurs extrêmités; alors les particules qui servoient à leur nutrition s'épaississent & tombent, ou se volatilisent & se dissipent : mais la force jaillissante agissant toujours utilement dans les couloirs qui ont conservé leur texture, elle se dirige alors vers ceux qui sont les plus denses & les plus petits; c'est donc alors qu'elle agit avec le plus de

force dans le piſtil ; elle ouvre, elle étend le pédicule qui tient la graine attachée ; elle y entraîne les particules nutritives ; elle les fait pénétrer par ce cordon dans la graine fécondée & organiſée : mais que fait-elle pour le premier arrangement du fœtus végétal ?.... Je l'ignore... Je ſuis ſûr ſeulement qu'elle ne lui eſt point inutile, & qu'elle y porte les particules néceſſaires pour l'accroiſſement.

Je ſuis encore plus ſûr que le cordon ombilical de la graine n'eſt acceſſible qu'à de certaines particules qui lui ſont propres, puiſque cette graine eſt compoſée d'une ſubſtance abſolument différente de celle de la plante, & que celle de la graine eſt bien plus ſolide, plus ſulphureuſe & qu'elle contient beaucoup plus de ſels volatils concentrés ſous l'écorce.

De même que le germe ſe déploie dans la terre & en reçoit ſa nourriture, de même la graine la reçoit de la plante par le ſecours du Fluide jailliſſant qui agit également ſur l'une & ſur l'autre en différents temps.

Tant que la plante eſt en état de fournir à la graine des particules nutritives, la graine les reçoit & groſſit; la groſſeur & la denſité de la graine dépend donc, non-ſeulement du plus ou du moins de ces particules, mais auſſi du plus ou du moins de temps que la graine emploie à ſe deſſécher.

C'eſt ce qui fait que dans un été fort chaud la graine mûrit de bonne heure; mais elle eſt petite: elle devient plus groſſe dans les années pluvieuſes, & en raiſon du plus de temps que la plante met à ſe deſſécher.

La plante ne fourniſſant plus de parties propres à la nutrition de la graine, le pédicule qui l'attachoit s'oblitere, ſe détache, & la marque de cette ſéparation reſte empreinte ſur la graine, comme un vrai nombril, alors les piſtils deſſéchés ſe fendent, & la graine ſéparée tombe enveloppée de ſes tuniques, ſoit dans un noyau, ſoit dans une écorce, de même que le poulet eſt renfermé dans la coquille de l'œuf.

Je crois que l'on conclura ſans peine de tout ce que je viens de rapporter ſur la végétation, que les anciens ont mis bien plus de

différence

différence dans les moyens qui servent à perpétuer le regne animal & le végétal, que la nature n'y en met elle-même : ses loix, ses actes toujours uniformes le paroîtroient peut-être encore bien plus à nos yeux, si ces yeux étoient meilleurs, si les observations étoient plus nombreuses, & si l'esprit étoit plus attentif & plus réfléchi.

Ce que je viens de dire sur la puissance active que je présume que l'Électricité solaire & terrestre exerce dans la végétation, prépare à ce que je vais dire sur celle que je présume aussi qu'elle exerce sur l'économie animale ; j'ose dire même que l'expérience ne m'a manqué, pour donner une forte probabilité à mes conjectures sur tout ce qui regarde cette seconde partie, que dans le même phénomene qui m'a déjà forcé d'avouer mon ignorance, celui dans lequel la nature unit la matiere prolifique des deux sexes.



Effets de l'Électricité ſur l'économie animale.

CHAPITRE SEPTIEME.

TOUT ce qui précede ce chapitre paroît prouver que le Fluide jailliſſant de l'Électricité terreſtre, s'élance dans tous les corps qui tiennent à la terre, que la direction de cette force les éleve verticalement, & que tous ces corps ſont autant de conducteurs de ce Fluide.

C'eſt de cette ſuite de preuves que je pars pour diſcuter comment ce Fluide ſubtil peut entretenir dans l'animal un mouvement, ſoit ſucceſſif, ſoit uniforme, ſoit progreſſif même, & faire circuler tous les liquides différents dont le corps de l'animal eſt rempli.

L'idée que j'ai d'un liquide eſt celle d'un aſſemblage de particules globuleuſes, plus ou moins tenues, que le mouvement peut ſé-

parer, qu'il fait rouler les unes ſur les autres, qu'il preſſe, qu'il agite ſans ceſſe, qu'il fait couler en raiſon de leur poids & du plan qui les ſoutient, & en raiſon d'une force de tranſlation ou de preſſion : ce même mouvement les broie, les atténue & les raréfie à meſure qu'il les agite davantage : tout liquide a donc beſoin d'un mouvement perpétuel, ſans lequel ſon être ne feroit plus le même. Le liquide le plus immobile en apparence conſerve donc toujours un mouvement inteſtinal, ſans lequel il paſſeroit à l'état de corps ſolide, & ce mouvement ne peut avoir d'autre principe que le Fluide jailliſſant de l'Électricité terreſtre.

On voit que l'Électricité entraîne les liquides & les fait jaillir par de petits trous, qui la laiſſeroient à peine filtrer, ſans cet agent accélérateur; on voit de même que, dans un temps marqué, ce Fluide augmente beaucoup la tranſpiration inſenſible dans les animaux comme dans les plantes ; & toutes les expériences poſſibles prouvent de même que l'Électricité augmente beaucoup le jailliſſement de toute eſpece d'é-

miſſion d'un liquide qui ſortira forcément ou naturellement du corps humain.

On doit en conclure néceſſairement que l'Electricité correſpond parfaitement à l'eſpece de force vive qui agit dans ces émiſſions. Je l'ai déjà dit, on ne peut forcer la nature : ſi nous cauſons quelque changement, quelqu'accident dans ſa marche, & ſi cet accident nous paroît un phénomene inexplicable, c'eſt notre faute ; c'eſt pareſſe de bien voir, de comparer & de méditer. Toutes les fois que nous pouvons parvenir à faire exécuter en peu de temps à la nature une opération réguliere, que ſans l'art elle n'exécute que dans un temps plus long, telle que l'accélération de la végétation des plantes, & l'augmentation de la tranſpiration inſenſible, nous devons en conclure que nous avons ſaiſi ſa marche, que nous avons employé les mêmes moyens, & que nous n'avons fait que multiplier la même eſpece de force qu'elle emploie, & que la diriger de façon à produire un plus prompt & plus puiſſant effet.

Il eſt très-aiſé de reconnoître par le cal-

çul, que la ſeule force donnée par le ventricule gauche du cœur dans ſon mouvement de ſiſtole ne peut égaler la ſomme des réſiſtances que le ſang & les autres liquides du corps de l'animal éprouvent en paſſant par des couloirs imperceptibles, & en ſe diviſant en des globules d'une petiteſſe que l'eſprit ſeul conçoit, & qui ſe dérobent à toute eſpece d'obſervation. Il faudroit avoir bien peu ou bien mal étudié juſqu'où la nature a pouſſé la ſubdiviſion des vaiſſeaux, pour croire en avoir trouvé les bornes. Les meilleurs microſcopes ne nous éclairent pas plus ſur le nombre & le terme de ces ſubdiviſions que les téleſcopes de Grégory ne nous éclairent ſur le nombre des aſtres qui roulent dans les plages céleſtes.

Tout vaiſſeau a des tuniques, & ces tuniques ont elles-mêmes des vaiſſeaux : cette idée ſuffit, par ſa progreſſion naturelle, pour nous faire juger quelle doit être l'immenſité de leurs ſubdiviſions. Læwenoek a vu 125000 ouvertures de vaiſſeaux tranſpirants dans l'eſpace d'un quart de ligne ; ces vaiſſeaux ont des courbes, des angles,

où le frottement augmente encore la somme des résistances.

La résistance que le sang élancé du ventricule gauche doit éprouver en suivant ces subdivisions, étonne l'esprit, fait perdre prise à l'entendement, prouve le charlatanisme (1) de ceux qui prétendroient soumettre la somme de cette résistance au calcul, & met dans la nécessité de conclure que la simple pression sistolique n'est point une force méchanique suffisante pour porter le sang aux extrêmités : tout annonce donc la nécessité & l'existence d'un agent coagissant & accélérateur, qui puisse entretenir la premiere force donnée, & entraîner les liqueurs différemment modifiées par des sécrétions successives jusqu'aux extrêmités du corps, en coulant par des canaux subdivisés à l'infini, & qui vont toujours en diminuant de diametre.

Cette même force accélératrice paroît

---

(1) Quand même on parviendroit à connoître toutes ces subdivisions, dont la progression paroît incommensurable, la progression de la diminution d'action & de force vive seroit égale ; ainsi la difficulté de connoître par le calcul cet étonnant méchanisme seroit toujours la même sans le secours d'un agent accélérateur.

devenir encore bien plus néceſſaire pour relever le ſang des extrêmités où une infinité d'artérioles s'anaſtomoſent avec un pareil nombre de venules qui commencent à élever contre ſon propre poids une colonne de ſang qui augmente toujours de diametre, & qui s'éleve juſqu'au point où elle reporte au ventricule droit une grande partie de ce que lui a fourni le ventricule gauche ; & cette colonne eſt encore augmentée par le volume du chyle qui s'y mêle avant qu'elle ſe plonge dans le cœur. Les arteres & les veines doivent donc être regardées comme deux tuyaux coniques dont les baſes ſont aux oreilletes & aux ventricules du cœur : un de ces deux courants s'y plonge, comme un fleuve ſe plonge dans l'Océan ; l'autre s'en élance avec une force jailliſſante comparable à celle d'un volcan.

Les obſtacles à la circulation s'agrandiſſent à meſure qu'on eſſaie à les apprécier par le calcul : ils deviennent preſque inſurmontables à la raiſon.

Cependant la circulation eſt réelle, cent

expériences décisives, & sur-tout toutes les injections qu'on peut faire, la démontrent avec la plus lumineuse évidence.

Le paradoxe hydrostatique du Docteur des Aquilliers ne peut être d'aucune considération pour expliquer la circulation, & quand même il suffiroit pour la circulation prise de l'aorte descendante, il ne pourroit satisfaire sur le jet des carotides qui élevent le sang dans la tête, où ce sang éprouve les plus nombreuses de ses subdivisions. J'avoue que frappé par les expériences que j'ai rapportées, & par toutes celles que j'ai faites moi-même; j'avoue, dis-je, que je me forme une idée bien séduisante de l'action que je crois voir exercer à l'Électricité sur cet étonnant méchanisme. Mais pour rendre cette idée plus sensible, je crois devoir partir d'une base physique suffisamment établie & connue par ceux qui se sont appliqués à l'anatomie, & qui ont joint dans cette étude immense la méditation au travail suivi. Je vais donc commencer par rendre compte du méchanisme que la nature paroît employer

pour la formation de ce Fluide ſi ſubtil, connu ſous le nom d'eſprits animaux. L'exiſtence de ces eſprits me paroît mieux prouvée que jamais ; ce nom métaphyſique d'eſprits m'a toujours paru n'exprimer qu'imparfaitement un effet très-ſenſible. Je vais tâcher de lui donner un corps, dans une recherche où l'on doit commencer par ſuivre exactement, & pas à pas, la nature dans ce qu'elle a de perceptible, juſqu'au point où ſes reſſorts ſe dérobent à nos obſervations. (1)

---

(1) J'ai cru pouvoir me diſpenſer de rapporter ſcrupuleuſement le titre des ouvrages des Auteurs que je cite, parce que je crois qn'il ne faut point ſurcharger un ouvrage de notes & de renvois ; ils fatiguent l'attention du lecteur, ils interrompent toujours le ſens & le fil ſuivi de l'ouvrage. J'oſe eſpérer qu'on ne me ſoupçonnera pas d'oſer haſarder une citation fauſſe, & je remercierois avec ſoumiſſion celui qui m'avertiroit d'une faute pareille, qui ne pourroit être que très-involontaire de ma part.



De la formation des esprits animaux.

Action du Fluide électrique dans cette partie essentielle de l'économie animale.

CHAPITRE HUITIEME.

LE sang artériel élancé par l'aorte du ventricule gauche, s'éleve dans la tête par les arteres carotides, qui s'y subdivisent sur les tuniques du cerveau.

La pie-mere qui revet la masse du cerveau qui pénetre dans ses anfractuosités, & qui par ses prolongements fournit, ainsi que la dure-mere, une tunique à tous les nerfs qui sortent de sa substance, est un lacis composé presqu'en entier des subdivisions des arteres carotides. Ces arteres prodigieusement divisées dès ce premier état, s'insérent dans la substance corticale; le sang

s'y atténue & s'y diviſe en globules, qui vont toujours en diminuant de diametre ; mais ils en conſervent encore un aſſez ſenſible dans la ſubſtance corticale pour lui donner une couleur griſâtre, tirant ſur le gris de lin pâle.

Les parties les plus groſſieres du ſang artériel ſe ſéparent alors, elles ſe raſſemblent en des vaiſſeaux veineux, dont le rapport ſe fait dans le ſinus longitudinal & les ſinus latéraux qui ſe dégorgent dans les jugulaires, & les jugulaires le reportent & le replongent dans le tronc de la veine-cave, & delà dans le ventricule droit du cœur, dont la contraction fait paſſer ce ſang dans l'artere pulmonaire, qui le porte dans les poumons & dans leurs lacis celluleux, pour y être élaboré de nouveau. La partie atténuée du ſang artériel, qui eſt demeurée dans la ſubſtance corticale, abreuve & nourrit des eſpeces de glandes ſemblables à de petits oignons, d'où naiſſent les filets innombrables des nerfs.

Je crois devoir donner ici la préférence au ſentiment de Malpighy ſur celui de

Rhwisk (1) : l'hydrocéphale, la demi cuiſſon d'un cerveau, ſa ſimple macération dans de l'eau tiede, prouvent également que la ſubſtance corticale eſt glanduleuſe, & que la ſubſtance médulaire eſt vaſculeuſe.

Cependant cette liqueur qui circule dans les vaiſſeaux mols, blancs & repliés ſur eux-mêmes, de la ſubſtance médulaire, cette liqueur ſubtile paroît n'être point encore à ſon dernier degré de perfection : on obſerve une nouvelle ſéroſité limpide, qui paroît produite par une nouvelle ſécrétion qui ſe fait dans ces ſubſtances blanches & molles : cette ſéroſité coule le long des couches optiques & ſe raſſemble dans l'ento-

---

(1) Le foible de preſque tous ceux qui ont écrit ſur ces détails ſi difficiles à bien ſaiſir, eſt d'abuſer de leur opinion favorite & de croire qu'ils voient toujours ce qu'en effet ils n'ont bien vu que quelquefois : le ſavant Malpighy ne voyoit que des glandes dans les parties molles du corps humain ; Rhwisk, auſſi célebre que lui, ne voyoit que des vaiſſeaux dans ces mêmes parties. M. Andry les regardoit toutes comme des ruches ou des clapiers, remplis de différentes eſpeces de vers & d'inſectes. Je ſens bien qu'on pourra me reprocher auſſi de voir par-tout agir l'Électricité ; mais ſi je réuſſis à prouver qu'elle répond exactement à l'idée que j'en donne, comme étant un agent univerſel, je ſerai du moins excuſable autant que les ſavants hommes que je viens de citer.

noir, d'où elle eſt abſorbée par la glande pituitaire, & repriſe par de petits vaiſſeaux abſorbants qui la reportent dans les ſinus, & la rejoignent au ſang veineux qui doit retourner au cœur.

Ce qui reſte alors du ſang artériel envoyé du cœur dans le corps calleux, eſt ſi prodigieuſement atténué, que ſa forme, ſon exiſtence même ſe dérobent aux obſervations; cependant, il exiſte, il circule, il remplit les tuyaux innombrables des nerfs, qui, repliés ſur eux-mêmes, compoſent la maſſe blanche & pulpeuſe du corps calleux.

C'eſt dans le centre de cette ſubſtance qu'on commence à voir naître & s'arrondir quelques petits corps qui s'alongent & ſe couvrent de deux tuniques que les meninges leur fourniſſent, & ces petits corps ſortent par différents trous de la boîte oſſeuſe.

Une partie compoſée de la ſubſtance corticale, & de la médulaire, ſe joint à celle du cervelet, & forme avec elle un faiſceau de nerfs qui s'allonge & ſe plonge dans le trou occipital, d'où revêtu des tuniques que

les meninges lui ont fournies, il ſe prolonge dans les vertebres du col & dans celles des reins juſqu'à l'extrêmité de l'os ſacrum.

Il ſort des intervalles des vertebres des filets de cette moëlle allongée ; & ces filets qui ſortent deux à deux (en ſe croiſant) de l'intervalle de deux vertebres, vont, ſous le nom de nerfs, & revêtus des deux meninges qui leur donnent de la force & de la ſolidité, porter le ſentiment, le reſſort & le mouvement dans toute l'habitude du corps.

Les nerfs ſont, ſans doute, des faiſceaux de tuyaux qui portent le Fluide qui les anime juſqu'aux extrêmités; mais ces tuyaux ne ſont point apparents : lorſqu'on les coupe, leur diametre & le Fluide ſubtil qui y coule ſe dérobent également aux obſervations.

Quelquefois ces nerfs ſe raſſemblent & ſemblent ſe nouer dans quelques parties du corps ; ils y forment des plexus ou des nœuds nommés ganglions, dans leſquels il ſemble qu'il ſe fait un rapport de la force commune des nerfs qui les compoſent : ils

ont quelquefois, en effet, des répétitions & des directions d'action assez fortes pour avoir donné lieu de croire à quelques Anatomistes célebres, que ces ganglions pourroient bien être autant de petits cerveaux qui répetent la premiere force vive, émanée de leur foyer d'activité; mais bien des raisons victorieuses détruisent cette opinion, les ganglions n'étant point propres à transmettre cette émission dans les nerfs qui obéissent à la volonté : je reconnoîtrois plutôt leur effet dans l'économie animale, par celui d'occasionner des mouvements sympathiques entre des nerfs très-distants l'un de l'autre. (1)

Quoiqu'on ne puisse observer dans les nerfs, ni les tuyaux dont ils sont formés,

(1) M. de Pradine, Capitaine-Aide-Major du régiment du Roi, infanterie, reçut un coup de fusil dans le bras à Prague; son bras ne fut point cassé, il guérit de sa blessure : son bras conserva tous ses mouvements & sa force; mais M. de Pradine en est devenu boiteux de la jambe opposée au côté du bras blessé. M. le Duc de Gontault ayant eu le poignet fracassé par un coup de fusil à la bataille de Dettingen, a été bien guéri de sa blessure; mais sa vue est restée long-temps très-affoiblie. J'ai connu un ancien Capitaine de Grenadiers du régiment de Piémont, qui, dans une autre affaire, ayant reçu un coup de fusil pareil à celui de M. le Duc de Gontault, est bien guéri de sa blessure; mais est devenu absolument aveugle.

ni le fluide qui y coule, l'expérience prouve l'existence des uns & le cours des autres.

On le prouve en liant le nerf diaphragmatique dans un animal vivant ; l'action du diaphragme cesse aussi-tôt ; on rend à ce muscle une partie de son action, en pressant doucement ce nerf entre deux doigts, depuis la ligature jusqu'au muscle ; on la lui rend en entier en ôtant le lien qui arrêtoit le cours des esprits. On a même poussé cette expérience jusqu'à rendre au cœur une partie des mouvements qui lui sont propres, en pressant de même les nerfs qui lui portent les esprits animaux, deux ou trois heures après la mort de l'animal, qu'on avoit eu soin de conserver chaudement. Ce seroit se refuser aux preuves les plus palpables, & abuser de l'art subtil & ténébreux de douter, que de se refuser à l'évidence du cours des esprits animaux.

Mais, de quelle nature sont ces esprits ? Quelle est l'espece de Fluide que ces nerfs portent ? C'est ce que je vais bientôt examiner : il me suffit en ce moment de prouver que, tel qu'il puisse être, ce Fluide existe.

Les nerfs se divisent dans leur cours en une infinité de rameaux, ces rameaux courent le long des fibres des muscles & s'inserent dans leurs faisceaux : il s'y en fait de nouvelles subdivisions qui tapissent les gaînes de ces muscles, & qui forment des brides à leurs tendons : ils tapissent par un lacis les tuniques des arteres, au point de leur en former une troisieme ; ils sont disposés dans les sphincters, de maniere à leur donner les mouvements de dilatation & d'astriction qui leur sont propres ; ils animent tout, & dès qu'une partie du corps est privée de leur action, & du Fluide subtil qu'ils contiennent, tout sentiment, toute force cesse.

Les nerfs étant enfin parvenus aux extrêmités des superficies intérieures & extérieures du corps, ils s'épanouissent en houppes nerveuses, qui sont les organes de toute espece de sensation (1), & nous ne

(1) Ceux qui voudront s'instruire à fond du jeu des nerfs dans les organes des sens, doivent lire les Ecrits du sublime Haller, de cet homme à qui la Grece eût élevé une statue dans l'Aréopage, une autre dans le Temple des Muses, & un autel dans celui d'Epidaure ; ils doivent lire encore le savant Traité de Physiologie de M. le Cat, homme à jamais regrétable dans le monde savant, & plus particulié-

pouvons douter que les esprits animaux ne s'échappent, & ne s'évaporent de leurs expansions ; car nous ne faisons aucun acte où la tension de nos nerfs devienne forte & précipitée, que nous n'éprouvions après un épuisement marqué des esprits qui les animent ; ce sont ces épuisements redoublés qui font tomber dans la lassitude & la langueur, c'est cette perte réelle qui feroit tomber dans une paralysie mortelle, si elle n'étoit réparée à temps par les aliments & le repos.

L'idée que je viens de donner des esprits animaux, prouve qu'il faut une force bien vive, bien soutenue & bien accélérée pour conduire le sang artériel, atténué & volatilisé, jusqu'au point où ses parties devenues impassibles peuvent couler dans les canaux des nerfs, & se porter jusqu'aux extrêmités les plus éloignées de la tête.

---

rement encore pour ceux qui connoissoient son ame. Qu'il me soit permis ici de rendre cet hommage à un ancien ami ; dix ans que j'ai passés avec lui dans ma jeunesse, ont fait depuis le bonheur de ma vie : il m'apprit à voir & à méditer, il m'initia dans la science la plus immense & la plus utile de toutes, comme elle en est une des plus étendue, l'anatomie.

On connoît par les regles de l'hydrauſtatique la valeur de la réſiſtance que les frottements ſont éprouver aux liquides ; on connoît auſſi que tout liquide contenu dans des parois capables de ſe dilater, & d'un certain diametre, ne peut paſſer en de plus petites parois ſans une augmentation d'effort, & ſans une compreſſion qui lui fera perdre en temps, ſans augmenter en force, à moins qu'une accélération de force & de viteſſe ne donne en plus ce qu'il faut de force de tranſlation, pour vaincre cette réſiſtance.

Ces obſtacles ſe renouvellent dans la circulation du ſang, à chaque nouvelle ſubdiviſion des arteres. Il me paroît qu'il eſt impoſſible à la raiſon éclairée par le calcul & par l'expérience de concevoir que la ſeule preſſion du ventricule gauche (1)

(1) Quelques Auteurs ont écrit ſérieuſement, que la preſſion du ventricule gauche équivaut à celle d'un poids de 22 mille livres : il eſt vrai que ſi la ſeule preſſion du ventricule gauche devoit vaincre toutes les réſiſtances, cette ſomme ne ſeroit pas encore, à beaucoup près, aſſez forte ; mais le ventricule gauche en pourroit-il ſoutenir l'action ? ... A quelles eſpeces de ſuppoſitions un ſyſtême mal vu, mal ſuivi, n'eſt-il pas obligé de recourir ? Quand même les parois du ventricule gauche auroient la force & la ductilité de l'or, elles ne

ſuffiſe pour pouſſer la colonne de ſang artériel jusqu'aux dernieres ſubdiviſions des arteres, & pour ſoulever dans ce dernier point de foibleſſe une colonne de ſang veineux, épais & dénué d'eſprits, laquelle s'éleve en augmentant toujours de diametre.

Il me paroît encore plus impoſſible de concevoir comment le ſang atténué dans les vaiſſeaux lâches, repliés ſur eux-mêmes, & innombrables, du corps calleux, peut ſe reſſentir aſſez de la premiere impreſſion donnée par le cœur, pour s'élancer & courir aux extrêmités des nerfs avec une viteſſe auſſi inſtantanée que la penſée peut être rapide.

Il eſt trop bien reconnu que l'érétiſme des nerfs eſt une des maladies la plus grave qu'ils puiſſent eſſuyer, pour recourir aux oſcillations chimériques de Willis & de Baglivy, en expliquant un pareil mécha-

---

pourroient ſoutenir un pareil *effort ; on a vu quelquefois dans les pompes de la machine de Marly, l'eau tranſuder par la force* de la preſſion au travers de tuyaux de fer de fonte de plus de quinze lignes d'épaiſſeur ; & d'ailleurs tout effort exige un point d'appui : où ce point ſe trouveroit-il ?.... Pouvoit-on imaginer un méchaniſme moins vraiſemblable ?

niſme : preſque tous les nerfs étant emballés dans leur cours, comment pourroient-ils former des vibrations comme ceux de la glotte, & l'Anatomiſte exact qui les voit rampants ou flottants dans les parties où le ſcalpel peut les lui faire découvrir, tombera-t-il jamais dans l'erreur de les comparer à la corde d'inſtrument tendue du manche au chevalet?

Il faut donc une émiſſion réelle du cerveau aux extrêmités, il faut donc que le fluide cérébral parcoure toute l'étendue des nerfs; & pour comparer la viteſſe prodigieuſe du cours de cette émiſſion, nous ne trouverons rien dans la nature que la viteſſe de la lumiere, ou bien celle du fluide électrique, qui, prompt comme la penſée, a parcouru ſous les yeux de M. Wattſon, 7200 toiſes, ſans qu'il ait été poſſible à cet habile Obſervateur d'apprécier le plus court eſpace de temps entre l'effluence du globe & l'arrivée du fluide à l'extrêmité de ſon conducteur.

On dira peut-être que quand même on ne pourroit plus nier le cours rapide du

fluide nerval, élancé du cerveau aux extrêmités, on resteroit encore dans une grande incertitude sur le retour de ce fluide dans la région du *septum lucidum*, où les nerfs doivent rapporter au *sensorium commune* toutes les impressions que le corps reçoit par les différentes sensations. Cet effet arrive certainement, mais le comment de cet effet est encore bien plus difficile à démontrer que l'effluence du cerveau à l'extrêmité des nerfs, qui sont une prolongation des substances qui composent sa masse.

C'est par un ordre synthétique que nous voyons le foyer d'activité du cerveau se subdiviser en une infinité de rayons dans les nerfs qui lui servent de conducteurs pour se porter aux extrêmités; & ce ne peut être que par un ordre analytique que nous pouvons reprendre toutes les extrêmités de ces subdivisions, & les suivre jusqu'au point de leur coïncidence dans la région du *septum lucidum*; mais ne seroit-il pas possible de saisir la totalité de ces subdivisions, en examinant en général le sens du toucher, dont les autres sens ne sont que des modifications?

N'eſt-il pas connu que l'Électricité raf-flue comme elle efflue ? Le mamelon nerveux qui occupe le centre de la houppe lorſqu'elle s'épanouit à l'extrêmité d'un nerf, n'éprouve-t-il pas une vive colliſion dans l'inſtant qu'il touche ou qu'il eſt touché ? Ne doit-il pas dans ce moment éprouver une action & une réaction, par un fluide que Newton dit lui-même être 700000 fois plus rare & plus élaſtique que l'air ? Ce fluide ne peut-il pas ſe reporter au *ſenſorium commune*, avec la même rapidité qu'il s'en eſt élancé ?

Qu'on examine ce que le *ſenſorium commune* éprouve dans le rapport du ſens de la vue ? .... Qu'on perce une carte avec une aiguille , l'œil appliqué ſur le petit trou de cette carte découvre une grande partie de l'horizon ! Quelle immenſité de rayons réfléchis de la ſuperficie d'une vaſte plaine, viennent alors coïncider dans le trou de cette carte ! Ils s'y croiſent ſans ſe confondre, ils coïncident ſans ſe déranger dans le fond de la rétine, & le *ſenſorium commune* reçoit aſſez fortement & aſſez diſtinc-

tement l'impreſſion de tous ces différents rayons pour conſerver les eſpeces impreſſes qui peuvent lui rappeller la forme, l'arrangement & la couleur des objets dont le ſens de la vue lui a fait le rapport.

Un corps cependant ne peut être touché que par un autre corps; mais quelle idée pouvons-nous avoir d'un corps 700000 fois plus rare & plus élaſtique que l'air? Il eſt bien prouvé que nos idées diſtinctes ne peuvent point aller au-delà du rapport de nos ſens, & tout ce dont nous conſervons l'eſpece impreſſe nous eſt venu par une ſenſation quelconque: en voyant nous ſommes touchés, & nous ſommes paſſifs à cette eſpece de tact, dont l'effet grave dans notre entendement une idée poſitive. Or, comme nous recevons très-poſitivement l'idée de la campagne & des objets que nous découvrons au travers du trou de la carte, il eſt donc bien vrai que les rayons réfléchis de la ſurface apperçue nous ont touché, ont frappé notre rétine, & que cette rétine, qui n'eſt autre choſe que l'expanſion de l'extrêmité du nerf optique, a

reporté par ce nerf au *ſenſorium commune* le faiſceau total de ces rayons qui ont convergé dans notre rétine , & qui ſe ſont rapprochés du parallélisme dans le nerf optique, pour retourner au même foyer d'où les nerfs reçoivent l'eſpece de fluide qui les anime. Le *vice verſâ* de l'action & de la réaction des nerfs, lorſqu'ils ſont ébranlés, ne nous donne aucune idée de la durée du temps que cette opération eſt à s'exécuter; mais je l'ai déjà dit : nos idées ne vont point au-delà de nos ſens, & rien n'a pu nous donner l'idée poſitive d'une meſure de temps auſſi courte. Mais eſſayons de connoître par analogie quelle peut être la meſure comparative de la durée infiniment petite de temps; à cet effet, réfléchiſſons & examinons quelle doit être la petiteſſe de l'eſpace que le *ſenſorium commune* peut occuper dans le centre du corps calleux : cet eſpace ne peut être qu'une baſe infiniment petite en comparaiſon de la grande baſe de la campagne apperçue & diſtinguée au travers du trou de la carte, & cent chifres peut-être n'exprimeroient pas ce que la

baſe de la campagne eſt au trou de la carte; cependant nous voyons que tous les rayons réfléchis de cette grande baſe ont agi tout à la fois au travers de la petite, & nous devons juger qu'il a fallu un temps aux rayons réfléchis de la grande baſe pour arriver & coïncider dans la petite.

Nous pourrons donc juger alors que l'inſenſibilité de la durée du temps que les rayons ont mis pour arriver juſqu'à notre œil, eſt comparable à l'extrême petiteſſe de la baſe ſur laquelle le *ſenſorium commune* a reçu tous ces rayons: mais, en ſuivant cette comparaiſon avec un eſprit philoſophique, nous trouverons que la petite baſe du *ſenſorium commune* eſt encore infiniment plus grande que la durée du temps que les rayons réfléchis mettent à nous frapper, puiſque cette petite baſe du *ſenſorium commune* peut être appréciée & ſenſible, & que le temps du trajet des rayons réfléchis ne peut pas l'être.

Pour concevoir une idée encore plus approchante de l'inſenſibilité de durée que le fluide lumineux doit avoir dans ſon tra-

jet, rappellons-nous que la lumiere du soleil vient à nous avec une vitesse (prise dans les plus longs termes) de 70000 lieues par seconde; car pour qu'elle ne fasse que 70000 lieues par seconde, il faut que la terre ne soit distante du soleil que de 3360000 lieues, & que les rayons solaires soient huit minutes pleines à faire ce trajet. Les observations faites par le très-savant & très-regrétable Abbé de la Caille (1), au Cap de Bonne-Espérance, & les observations correspondantes faites par M. de la Lande, enseignent que le soleil est encore plus éloigné de nous, ce qui donne une bien plus grande vitesse à l'émission solaire que celle que Roëmer a calculée d'après d'anciennes observations qui n'apprécioient la distance de la terre au soleil qu'à 28000000 de lieues, & qui donnoient quatorze à quinze secondes à sa parallaxe.

Le fluide infiniment élastique & tenu de

---

(1) J'ai déjà dit, page 53, que ces observations ont déterminé que la parallaxe du soleil n'est que de huit secondes, ce qui le fait juger éloigné de la terre de 35 millions de lieues tout au moins.

la lumiere acquiert par cette viteſſe prodigieuſe la puiſſance de frapper un corps, lorſque ce rayon entrant dans l'atmoſphere ſenſible & groſſiere de la terre, il s'y revet des particules terreſtres ſuſpendues & flottantes dans cette atmoſphere. (1)

Je ne peux m'empêcher de reconnoître un rapport exact, une identité même entre les effets de la lumiere, l'action des eſprits animaux, & les propriétés que nous découvrons dans le Fluide électrique: cette analogie deviendra plus frappante pour la raiſon, à meſure qu'elle ſera plus ſuivie & mieux examinée; & comme il ne peut exiſter dans la nature trois principes différents pour la lumiere, les eſprits animaux & l'Électricité, nous ſerons forcés de rapporter ces trois puiſſances à un principe commun & unique: alors nous donnerons, pour le nommer, la préférence à l'Électricité, que mille expériences nous rendent percepti-

---

(1) Je prie inſtamment ceux qui liront cet Ouvrage de ſe ſouvenir de cette propoſition, en liſant le reſte de cet Eſſai: la lumiere du ſoleil & l'Électricité, que je regarde comme un même être, ne peuvent faire un effet ſenſible ſur les corps terreſtres, qu'en ſe revêtiſſant des particules flottantes dans l'air.

ble, & de laquelle nous pouvons ſoumettre au calcul (juſqu'à un certain point) l'intenſité, la direction de mouvement, & les effets.

Nous n'avons pu juſqu'ici ſoumettre la viteſſe de la lumiere à un calcul exact ſur la ſurface du globe, parce que les moyens méchaniques dont nous pourrions nous ſervir pour une meſure actuelle ſont trop groſſiers & trop inſuffiſants; les diſtances que nous pourrions meſurer ſont trop courtes : la courbe du globe & l'épaiſſeur des couches de l'atmoſphere forment des obſtacles invincibles pour trouver une meſure proportionnelle & graduée à la viteſſe de la lumiere ſolaire, & même de toute autre eſpece d'émiſſion lumineuſe; & ce n'eſt que par approximation que nous pouvons la calculer. Ce n'eſt de même que par approximation & par une comparaiſon avec la vélocité de l'émiſſion ſolaire que nous pourrions ſaiſir celle de l'Électricité. MM. d'Arcy & le Roy ſont parvenus, par l'ingénieux électrometre qu'ils ont inventé, à meſurer l'intenſité du Fluide électrique;

mais perſonne n'a réuſſi, ni ne peut réuſſir de même à meſurer la viteſſe de ſon effluence.

Il en eſt de même de la viteſſe des eſprits animaux : avec quelle vélocité ne ſe portent-ils pas à toutes les extrêmités, & quelquefois même ſans que la volonté paroiſſe y avoir part !

La danſe, la touche des inſtruments ſont exécutées par des mouvements auſſi variés que rapides, & tous ces mouvements divers s'exécutent ſans ſe confondre; mais il y a du moins dans cette exécution une premiere direction de volonté, à laquelle un longue étude & l'habitude accoutument les nerfs à obéir, & je préſume que cette premiere direction de volonté eſt très-néceſſaire.

Il eſt peu de gens qui n'aient dans leur jeuneſſe caſſé des noiſettes avec leurs dents, & même des noyaux de ceriſes : n'ont-ils pas tous éprouvé en eux-mêmes l'eſpece de préparation qui dirigeoit alors plus d'eſprits dans le nerf de la dent, & dans le même côté de la mâchoire, lorſqu'ils entrepre-

noient cette eſpece d'effort, qui ne leur cauſoit dans l'inſtant de la rupture du noyau qu'un très-léger ébranlement ? Les mêmes gens n'ont-ils pas éprouvé de même qu'un corps bien moins dur qu'un noyau de ceriſe cauſe un ébranlement douloureux dans les dents, lequel ſe répand dans la mâchoire, & même dans l'intérieur de la tête, lorſque ce corps dur ſe trouve par haſard dans la bouche, & qu'une dent le briſe ſans y être préparée ?

Tout homme qui veut faire un effort, frapper un coup, ne le fait point ſans une direction de volonté qui prépare les muſcles qui doivent agir ; & l'on ſait que les muſcles reçoivent toute leur action des nerfs qui les recouvrent, & qui y ſont inſérés : un coup dix fois moins violent que celui qu'un homme peut frapper volontairement ſans s'en reſſentir, portera ſouvent une forte commotion dans toute la machine, & une ſenſation douloureuſe dans la partie qui aura frappé, ſi ce coup n'a pas été prévu. Un homme fort pliera, ſuccombera même ſous un poids qu'on lui jettera à ſon inſu

ſur les épaules, tandis que s'il le prévoit, le quadruple de ce poids ne pourra l'ébranler.

Il me paroît impoſſible de ne pas reconnoître dans tous ces effets une émiſſion réelle du cerveau aux extrêmités, & un emploi de cette émiſſion dirigé par la volonté : c'eſt ce qui paroîtra encore plus vrai, ſi l'on obſerve qu'à l'inſtant qu'on fait un effort ou qu'on frappe un coup, on retient ſon haleine, on roidit ſes muſcles, on établit un point d'appui qui puiſſe entretenir l'équilibre, malgré l'ébranlement que doit cauſer l'effort ou la percuſſion : il ſemble qu'on raſſemble alors tous les eſprits animaux pour les diriger vers les points du corps où leur émiſſion eſt le plus néceſſaire ; la volonté même devient en ce moment ſi attentive à l'acte qu'elle ſe diſpoſe à exécuter, que preſque toute autre ſenſation ceſſe alors dans toutes les autres parties du corps.

Combien de fois n'a-t-on pas vu des hommes en colere recevoir des coups mortels en ſe battant, ſans les ſentir dans le pre-

mier

mier inſtant où tout en eux étoit préparé pour attaquer leur ennemi? On ſaiſit un fer brûlant, une épée tranchante, ſans s'appercevoir de la bleſſure qu'on en reçoit : un Cavalier de ma compagnie déſarmant un jour un de ſes camarades, le ſabre de ſon ennemi lui tomba de la main avec un doigt qu'il s'étoit tranché lui-même ſans s'en être apperçu.

Je crois donc qu'on doit mettre une grande différence entre la ſenſation prévue & la ſenſation fortuite : la ſenſation prévue affecte avec le moindre ébranlement douloureux poſſible, ou avec le plus vif, ſelon qu'elle eſt ou nuiſible ou agréable; mais la ſenſation fortuite ne peut cauſer un frémiſſement agréable qu'à l'inſtant où l'attention commence à y faire participer la volonté; & ſi elle eſt d'une eſpece nuiſible & occaſionnée par une percuſſion ou par une chute, elle cauſera preſque toujours une commotion violente & dangereuſe par le trouble & la révulſion qu'elle occaſionnera dans le cours des eſprits animaux, dont il

ſemble qu'il ſe fait alors une exploſion ſubite & générale.

La perte ſoudaine de toutes ſenſations, qui ſuit ſouvent les commotions violentes, paroît appuyer cette derniere opinion ; car dans cet état dangereux tous les ſens manquent à la fois : la foibleſſe, l'intermittence du pouls prouve que le mouvement du cœur eſt preſque arrêté, la reſpiration eſt laborieuſe, & de loin à loin ; on ne revient de cet état que par un ſecours étranger qui ranime le cours des eſprits, ou par un calme qui les répare & qui les rétablit peu à peu au ton de leur cours ordinaire.

Cette eſpece de phénomene n'a-t-il pas quelque analogie avec celui d'un corps fortement électriſé, qui perd tout à coup ſon électricité par une exploſion, & qui ne redevient électrique qu'autant qu'on lui communique un nouveau fluide ?

Ne m'eſt-il donc pas pardonnable de regarder le fluide ſubtil connu ſous le nom d'eſprits animaux, comme étant de même nature que le fluide électrique, puiſque les deux ont les rapports les plus frappants,

& que l'Électricité & la lumiere solaire sont les seuls êtres qui aient une vélocité d'émission aussi rapide que celle qui dans les nerfs obéit à la volonté.

Je conviens donc que je ne peux m'empêcher de regarder les esprits animaux comme une espece de feu, comme un fluide qui s'échappe de l'extrêmité des nerfs, auxquels le cerveau en fournit en raison de ce qu'il en reçoit du foyer général, par le moyen de la respiration qui le rassemble & le condense, & c'est ce que je vais bientôt essayer de prouver, en parlant de la respiration & de la nature de l'air.

Peut-être trouvera-t-on que je porte l'examen physique des esprits animaux au-delà de la borne des moyens que nous avons d'analyser la nature des corps; cependant je crois m'être toujours appuyé sur quelque base solide : il n'est pas étonnant que dans une recherche de la nature de celle-ci, les examens deviennent d'autant plus subtils & compliqués dans leur discussion, que le méchanisme qu'on observe devient plus subtil & plus impassible.

Comme je me crois obligé de ne négliger aucune preuve de mon opinion, touchant les esprits animaux, je vais rapporter l'expérience suivante, quoiqu'elle n'y soit qu'accessoire.

Si l'on exprime une humeur liquide de la substance blanche & pulpeuse du corps calleux d'un cerveau, ce qu'il est facile de faire lorsque la tête est récente, cette humeur n'est point de même nature que la lymphe qui circule avec le sang; l'esprit-de-vin qui durcit la lymphe en grumeaux, raréfie l'humeur cérébrale, ce qui prouve que cette derniere liqueur est déjà de la plus grande volatilité.

Je dois rapporter de même un phénomene si relatif à tout ce que j'ai dit jusqu'ici, qu'il me paroîtroit impossible de l'expliquer autrement que comme une suite nécessaire des propositions précédentes, & des explications que j'ai données des faits que j'ai rapportés.

Licetus, le Traité *de igne Lambente*, le pere Kirker & plusieurs autres Auteurs, rapportent l'exemple de plusieurs personnes

qui jettoient des étincelles pendant qu'on les peignoit, ou quand on frottoit légerement leurs jambes, & même la chemiſe & les bas qu'ils quittoient, en jettoient dans le premier moment, étant ſeulement ſecoués. Le rapport de ces Auteurs paroît très-vrai : un Miniſtre reſpectable peut certifier que ce phénomene lui arrive très-ſouvent; quelques perſonnes de ma connoiſſance, dont une entr'autres, m'eſt auſſi chere qu'elle m'eſt proche, m'ont mis à portée d'obſerver ce phénomene avec exactitude. J'ai toujours reconnu de vraies étincelles électriques légeres, mais très-ſenſibles à la vue par leur abondance, & ſenſibles de même à l'ouie par leurs exploſions aſſez multipliées pour former un craquement léger.

Il ſeroit abſurde de dire que la tranſpiration puiſſe produire ces étincelles ; la tranſpiration eſt peſante, viſqueuſe, excrémenteuſe ; elle ne peut au plus, dans ce phénomene, contribuer qu'à fournir un ingrédient au feu ſubtil qui émane des nerfs, & qui entraînant par ſon émiſſion

des particules onctueuſes, ſulphureuſes & volatiles, les éleve à la ſuperficie de la peau, ce qui ſe remarque ſur la peau de la tête, dans une grande abondance, & ſur-tout dans la partie qui nourrit les cheveux, que l'on ſait être très-électriques par eux-mêmes.

Mais le feu émané des nerfs peut ſeul être lumineux, & l'exploſion électrique de ce feu peut ſeule enflammer des molécules ſulphureuſes, qui ſont aſſez ténues & dans une agitation aſſez vive pour brûler au moindre choc ſubit & violent.

Lorſqu'on voit ces étincelles, pourroit-on croire qu'elles puiſſent naître d'une excrétion ou d'une atténuation de particules groſſieres? Ce phénomene ne préſente-t-il pas plutôt l'idée ſi ſimple, ſi naturèlle d'un feu qui circule, qui court dans les nerfs & qui s'échappe de leur mamelons nerveux?

Mais pour que ce feu ſubtil puiſſe ſe porter ſans ceſſe de la tête, comme foyer, aux extrêmités des nerfs, il faut donc qu'il ſe renouvelle ſans ceſſe, & que le corps répare ce qu'il en diſſipe; c'eſt ce que je vais examiner dans le chapitre ſuivant.

Effets de l'Électricité dans la respiration.

CHAPITRE NEUVIEME.

Respirer, n'eſt point un acte qui exige le concours de la volonté; l'animal reſpire pendant ſon ſommeil, il reſpire même lorſque, par quelque accident funeſte, il eſt privé de tout ſentiment : reſpirer eſt l'acte principal qui caractériſe la vie, & depuis le moment où cet acte a commencé dans l'animal, il ne peut être long-temps ſuſpendu ſans lui cauſer la mort.

Reſpirer eſt donc le premier beſoin de l'animal, & ce beſoin eſt celui de renouveller une force élaſtique, un principe moteur, & de raſſembler & de condenſer en lui ce principe élaſtique & igné, au point de pouvoir l'effluer en tous ſens, même dans un état de repos, & de pou-

voir le diriger & l'élancer avec une viteſſe incommenſurable, lorſque la volonté le détermine à s'échapper en jets à celles des extrêmités qui doivent être mues pour exécuter les actes relatifs à la volonté.

Ceux des anciens Philoſophes qui regarderent le feu comme l'ame matérielle de l'Univers, ont diſtingué ce feu en foyer général & foyer particulier : ſelon eux, le foyer général eſt celui qui eſt produit par le ſoleil, & par toutes les ſpheres qui ſont lumineuſes par elles-mêmes. Le foyer particulier eſt celui qui devient propre à chaque animal : ce foyer, diſoient-ils, eſt une portion du foyer général que chaque eſpece vivante s'approprie ; ſon feu eſt communiqué au germe, & lancé avec lui par le mâle : il eſt entretenu pendant le temps de la geſtation dans ſon même degré de chaleur, par le foyer particulier de la femelle, & c'eſt ce feu qui, toujours ſoutenu & entretenu par le foyer général, ſert à étendre & à déployer les canaux froncés & repliés ſur eux-mêmes dans le germe animal.

Le foyer particulier des animaux, ajoutoient-ils, eſt celui qui s'éteint à la mort, & qui, ceſſant d'agir du centre à la circonférence, laiſſe le corps dans l'inertie, & paſſif à l'action du foyer général, qui par la force pénétrante qu'il exerce, laquelle n'eſt plus contre-balancée par celle du foyer particulier, parvient bientôt à le décompoſer & le détruire. (1)

Que nous importe que les anciens n'apportent que de foibles raiſons, dénuées de l'appui & de l'autorité des expériences, pour prouver la vérité de cette opinion? Nous ignorons quelles ſont les eſpeces de probabilités qui les ont déterminés à la ſuivre; peut-être en ont-ils eu de ſuffiſantes qui ne ſont pas venues juſqu'à nous; mais j'avoue que ce réſultat m'a paru bien digne de l'examen le plus ſérieux.

On ſait que le foyer particulier des êtres vivants eſt d'un degré de chaleur preſque

(1) Il ſeroit difficile de trouver raſſemblé en ordre ce que je viens de rapporter de l'opinion des anciens; je n'ai prétendu que donner un réſumé de ce que j'ai trouvé de plus vraiſemblable épars dans beaucoup d'opinions contradictoires les unes aux autres: je crois cependant avoir ſaiſi le ſens de leur opinion la plus générale.

triple de celui de l'air tempéré, & nulle espece d'animal ne pourroit vivre long-temps dans un air qui auroit le degré de chaleur nécessaire pour faire éclore un œuf, & même l'animal n'y pourroit vivre une heure qu'autant que cet air seroit chargé de particules aqueuses, comme il l'est dans les étuves, dans les angars, où l'on fait évaporer l'eau salée pour en extraire le sel, & dans tout autre endroit où le thermometre de M. de Réaumur est élevé jusqu'à 35 degrés ; mais ou cet air est chargé de vapeurs humides par l'ébullition de l'eau bouillante ou par des eaux thermales.

L'exposition que j'ai faite du Fluide électrique terrestre, élancé & répandu dans toute l'atmosphere, en équilibre avec l'atmosphere solaire, me paroît répondre à l'idée des anciens sur le foyer général, & le foyer naturel & particulier de tout animal vivant me paroît répondre de même à l'idée que j'ai déjà donnée, & que j'espere rendre plus sensible encore en parlant du méchanisme & de l'agent qui entretient l'économie animale.

Respirer, c'est attirer un volume d'air grossier imprégné de feu élémentaire (1) : ce volume d'air remplit les cavités des poumons, qui sont de vrais sacs cellulaires & des tuyaux élastiques & vuides, dont les tuniques ne sont presque en entier qu'un lacis de veines & d'arteres : ces vaisseaux creux, nommés bronches, sont une prolongation de la trachée-artere, & se prolongent eux-mêmes, en se subdivisant à l'infini, dans les gros lobes des poumons : ces lobes se divisent de même en lobules, & ces lobules cellulaires se subdivisant prodigieusement ont chacun une communication avec les subdivisions bronchiales, & la conservent avec toutes les leur.

Voilà quel est le réceptacle où l'air grossier entre dans la respiration, & dont il ressort par l'expiration ; mais quelle différence infinie entre l'air qu'on respire & celui qu'on rejette... ! La preuve la plus

(1) On sera peut-être surpris de la maniere dont je m'exprime en parlant de la nature de l'air ordinaire ; mais j'espere justifier mes expressions lorsque je traiterai plus à fond de la nature de l'air & de sa composition.

évidente de cette différence extrême, c'eſt le changement ſubit que le ſang éprouve en paſſant par les poumons.

Lorſque le ſang veineux retourne au ventricule droit du cœur, ce ſang eſt appauvri, groſſier, épais, d'un rouge noirâtre & terne, preſque toujours troublé & épaiſſi par le chyle que la veine ſous-claviere a verſé dans la veine cave avant que cette derniere ſe plonge dans le cœur; le ſang alors eſt laiteux, viſqueux, & chargé de beaucoup de parties hétérogenes : il eſt ſur-tout dénué d'eſprits, & il a perdu à ſon retour du ventricule gauche au ventricule droit, toutes ſes parties les plus ſpiritueuſes & les plus volatiles ; il s'eſt dénué ſur-tout, preſque en entier, de ſon feu élémentaire.

C'eſt dans les poumons que trituré, élaboré & revivifié par un nouvel air, de ſang veineux qu'il étoit en y entrant, il redevient ſang artériel : ſa couleur alors, a pris le ton d'un rouge vif & brillant, ſa viſcoſité ceſſe (1), & il paroît animé par

(1) Je déclare une fois pour toutes que je me ſers indifféremment de l'expreſſion *feu élémentaire* & *Fluide électrique*, étant convaincu

le nouveau feu élémentaire que chaque inspiration accumule & condense dans les poumons. Le sang s'élance du ventricule gauche dans l'aorte par sa pression systolique, & animé par l'agent accélérateur qui l'entraîne jusque dans ses dernieres subdivisions, il s'épure sans cesse dans son cours par de nouvelles sécrétions ; il se dégage dans la tête de toutes ses molécules grossieres: le feu élémentaire passé dans le sang artériel, qui s'est élevé dans la tête, reprend enfin à peu près sa premiere pureté, & passe librement dans les nerfs, qu'il anime, pour se porter jusqu'à leurs dernieres extrêmités, d'où il s'évapore.

Lorsque les anciens ont dit que l'acte de respirer, c'est *ex aere aerem captare*, ils n'ont pu entendre autre chose, si ce n'est que les poumons peuvent tamiser l'air grossier dont ils se remplissent, comme pour en extraire un air subtil nécessaire au jeu de l'économie animale. Cependant les

---

que c'est absolument le même agent sous deux dénominations différentes, & ne connoissant nul effet de l'un qu'on ne puisse attribuer à l'autre.

anciens ont eu cette idée, ſans en avoir une auſſi poſitive que celle que nous avons de la circulation, que quelques-uns d'eux paroiſſent au plus avoir ſoupçonnée.

L'anatomie & la phyſique expérimentale concourent aujourd'hui à nous faire adopter l'idée des anciens ſur ce qui arrive de l'air groſſier que nous reſpirons, *ex aere aerem captare.*

Il me paroît bien prouvé que l'air groſſier ne pénetre point les cellules des poumons, mais le feu élémentaire, dont cet air eſt d'autant plus animé qu'il eſt plus pur; ce feu pénetre, ſe tamiſe au travers des cellules, il paſſe dans le ſang pour l'atténuer & le revivifier, tandis que l'air groſſier, c'eſt-à-dire le mixte flottant dans le feu élémentaire, eſt retenu par ces tuniques, dont le tiſſu eſt ſerré, poli & comme *ivoiré*, & bientôt nous expirons cet air groſſier, qui ne peut contribuer au plus au jeu univerſel de la Machine que par le mouvement d'extenſion que ce qui lui reſte d'élaſticité donne aux muſcles de la poitrine, leſquels nous ſentons preſſés par cet air groſſier qui

les fait s'élever & s'abaiſſer alternativement.

Une preuve bien forte de cette opinion, c'eſt que l'air ordinaire qu'on reſpire peut s'uſer en peu de temps : un petit oiſeau, tel qu'un moineau, périra en moins de trois heures ſous un récipient contenant deux pintes d'air, ſi cet air n'eſt pas renouvellé, parce qu'il aura uſé tout le reſſort des particules flottantes dans cet air, & que celles de ſa tranſpiration l'auront rendu trop viſqueux & trop épais, & pour mieux m'exprimer l'auront rendu ce qu'on entend par air fixe.

Il eſt vrai qu'il eſt néceſſaire que l'air qu'on reſpire ait une certaine humidité, ſans laquelle il ceſſeroit de nous être propre, & nous voyons par une ſeconde expérience que le mixte groſſier flottant dans l'air pur eſt abſolument néceſſaire à l'animal pour entretenir le jeu de ſes poumons, puiſque l'air raréfié dans le récipient de la machine pneumatique, après quelques coups de piſton, ne peut plus lui ſuffire, & puiſque l'air qu'on eſſaieroit de reſpirer

à trois mille toiſes d'élévation perpendiculaire au-deſſus de la mer ſeroit déjà devenu trop rare pour aider au jeu des poumons & des muſcles qui cooperent à l'action de reſpirer. Mais ces détails-ci ne ſont qu'acceſſoires à la ſuite de mes propoſitions ; comme tout ce que je dis ici de l'air n'eſt que relatif au jeu total de la Machine : ces détails que je diſcuterai dans la ſuite, en parlant de la nature de l'air, n'alterent en rien un réſultat qui prouve une épuration de l'air groſſier que nous reſpirons, tandis que le feu élémentaire ou électrique ſe tamiſe dans les cellules bronchiales, paſſe dans le tiſſu, dans les arteres & dans les veines des poumons, pour s'élever en grande partie à la tête, où il entraîne le ſang artériel qu'il vient de revivifier.

C'eſt ce feu pur & élémentaire 700000 fois plus rare & plus élaſtique que l'air groſſier, qui ſeul revivifie le ſang qui forme les eſprits animaux, qui entretient le jeu de toute la Machine, & qu'on peut regarder non-ſeulement comme l'ame matérielle de l'animal, mais auſſi comme l'ame matérielle de l'Univers.

Spiritus

Spiritus intus alit, totamque infusa per artus
Mens agitat molem & magno se corpore miscet. Virgile.

L'action primitive que ce feu pur a sur l'animal, doit donc commencer à agir sur les premiers rudiments de tout être vivant, de même qu'il agit, ainsi que nous l'avons vu, sur les premiers rudiments des plantes; & c'est ce que je vais essayer d'approfondir.



Effets du Fluide électrique & élémentaire, sur le germe animal, sur son développement & sur l'état de l'embrion dans l'utérus.

CHAPITRE DIXIEME.

UN être respirant reproduit son semblable. Cet acte est le plus sublime que l'homme physique puisse accomplir ; c'est celui qui lui fait sentir son existence avec le plus d'énergie.

Cet acte est trop violent pour être durable ; & pour qu'une machine d'une texture aussi peu solide n'en soit pas vivement affectée : le trouble de tous les sens, l'agitation de tous les nerfs, un frémissement intérieur (1), dont à peine peut-on se rap-

(1) Ce frémissement va, dans les premiers moments, quelquefois jusqu'à paroître un véritable frisson, comme si tout le reste du corps étoit subitement dénué de tout son feu, rassemblé alors dans un seul point.

peller l'idée, tout annonce l'abondance du feu électrique que le commencement de cet acte accumule dans l'être heureux qui l'accomplit ; tout annonce la perte subite & presque totale de ce feu, dans l'explosion qui le dissipe.

Une suspension marquée de la force & de la raison même, un engourdissement, une inertie générale, une respiration précipitée, qui rappelle un feu pur si nécessaire pour ranimer les nerfs, tout caractérise la violente commotion qu'il vient d'essuyer, la perte qu'il a faite, & la réparation qui lui est nécessaire.

Peut-être tous les nerfs ébranlés & surchargés par une plus grande abondance de feu dans le commencement de cet acte font-ils coïncider dans un point toute leur force jaillissante. Peut-être cette force prodigieusement augmentée entraîne-t-elle alors des molécules organiques de la superficie intérieure de tous les nerfs. Peut-être une vive explosion les élance-t-elle dans un corps moins électrique que cet agrégat de molécules pénetre. Peut-être ces

molécules y conſervent-elles un arrangement ſemblable à la forme de la ſuperficie des nerfs d'où elles ont été entraînés. Peut-être la conſervation integre de cet agrégat de molécules organiques dépend-il d'un autre liquide connu pour en contenir de ſemblables, qui s'uniſſent alors intimement avec celles qui ont été lancées. Peut-être les plus ſubtiles molécules de ces deux liquides ſe pénetrent-elles en s'uniſſant, tandis que les plus groſſieres s'uniſſent auſſi pour entourer & envélopper les plus ſubtiles. (1) Peut-être encore....; mais ceſſons de conjecturer, & ne nuiſons point au réſultat des propoſitions & des expériences précédentes, par des ſuppoſitions qui ne peuvent exciter que la plus vague incertitude; & ne confondons point les rapports exacts que nous avons diſcutés juſqu'ici, avec les images légeres & changeantes de la conjecture.

Eh! quel Philoſophe en a formé de plus brillantes que Platon! Mais tout ce que ce

(1) Hypocrate paroît croire que tous les nerfs envoient leurs eſprits dans un ſeul point; Nicolas Venete eſt du même ſentiment.

divin Platon dit dans ſon Timée, ſur ſon harmonie du nombre de trois, pour expliquer la reproduction & la formation des êtres, doit être mis au nombre de ces fables ingénieuſes que les Philoſophes ſe permettront toujours de moins en moins, à meſure qu'ils deviendront plus dignes de ce nom.

Nous pourrions plutôt préférer aux Triangles platoniques les Natures plaſtiques dont nous trouvons du moins quelqu'apparence dans la reproduction des jambes des écreviſſes : nous y préférerions ſur-tout la définition que Pythagore fait de l'homme, lorſqu'il y diſtingue trois Natures différentes.

Peut-être ce grand Philoſophe a-t-il conçu l'idée de la puiſſance végétatrice & conſervatrice dans le corps de l'enfant, de l'adoleſcent & même de l'adulte, d'après l'examen des trois ſubſtances du cerveau, où l'on trouve le principe des nerfs, leur origine & le foyer de la force néceſſaire à la croiſſance, la conſervation & l'uſage de toutes les parties.

Le cervelet paroît en effet destiné particuliérement à la conservation de l'économie intérieure & animale, puisqu'il fournit les nerfs qui régissent les mouvements intérieurs qui ne dépendent pas de la volonté.

La région du *septum lucidum*, répond de même à l'idée que Pythagore donne de la troisieme Nature, qu'il nomme *le char subtil de l'ame*; mais, ne cherchons point de secours pour nous éclairer dans des ouvrages qui ne nous offrent que des conjectures & des suppositions dénuées de tout appui : les anciens n'ont point connu l'art des télescopes & des microscopes, pour porter, aussi loin que nous, leurs observations; ils n'en ont pu faire que de superficielles.

Nous avons perfectionné, agrandi même presque tous nos sens, par le secours des inventions modernes qui furent inconnues aux anciens; il est vrai que les ouvrages de Platon, quelque sublimes qu'ils soient dans quelques parties, nous feront peu regretter que ce Philosophe ait été pri-

vé de ces ſortes d'inſtruments ; il eſt à préſumer qu'il eût dédaigné de s'en ſervir, & ſon génie élevé à l'empirée des ſpéculations & des abſtractions métaphyſiques n'eût pu ſe contraindre & ſe plier à l'art des expériences. Mais que nous devons nous plaindre nous-mêmes que le génie obſervateur de Pythagore & d'Hypocrate, n'ait pas été aidé dans ſes ſavantes recherches par tous les inſtruments, par tous les moyens méchaniques qui peuvent donner le plus de priſe ſur les corps les plus infiniment éloignés ou les plus infiniment petits !

Il n'eſt malheureuſement pour nous aucune eſpece d'inſtrument qui puiſſe nous aſſurer de la forme primitive de notre propre exiſtence, les microſcopes d'Haërtſoker nous découvrent, il eſt vrai, des molécules organiques, qui entrent ſûrement dans ſa premiere compoſition ; mais le premier agrégat de ces molécules, le premier arrangement ou l'organiſme, tel qu'il puiſſe être commencé, où l'animal en petit exiſte, où ſon être eſt enfin décidé ; ce rudi-

ment ſe dérobe à toutes les obſervations, & les plus grands hommes qui nous ont donné le réſultat de celles qu'ils ont faites, n'ont preſque d'autre avantage, les uns ſur les autres, que celui d'avoir détruit le ſyſtême de leurs prédéceſſeurs, ſans parvenir à la gloire d'en établir un aſſez ſolide pour être généralement reçu.

On imaginera ſans peine quelle eſt la force & le nombre des difficultés qui s'oppoſent à ces ſortes d'obſervations ; ſouvent même celles qu'il eſt poſſible de faire ne peuvent porter une lumiere ſûre, les parties qu'on cherche à bien obſerver étant preſque toujours flétries, affaiſſées & défigurées par les maladies & par la mort.

Le célebre Harvée eſt preſque le ſeul obſervateur qui ait joui d'une partie des facilités néceſſaires, en ſe ſervant des lumieres qu'il fut à même de tirer de l'Anatomie comparée : il eût à ſa diſpoſition un grand nombre de bêtes fauves renfermées dans le parc de Saint-James ; & c'eſt d'après les *obſervations qu'il* fut à portée de multiplier, par *le maſſacre ſavant* (dit

un Auteur) qu'il fit de plus de deux cents biches ou daines pleines & ſaiſies, depuis les premiers moments de leur accouplement, & les premiers temps de leur geſtation, qu'il compoſa ſon Traité, *de cervarum & damarum coïtu ;* mais ce grand homme, que d'autres travaux encore plus utiles mirent en droit de s'approprier la gloire d'avoir démontré la circulation que Céſalpin & le malheureux Servet s'étoient laiſſé enlever : Harvée même n'a rien donné d'aſſez clair, d'aſſez poſitif ſur le rudiment du germe animal pour faire loi, & pour faire accéder les autres obſervateurs à ſon opinion.

Les détails exacts que le ſavant Malpighi nous a donné des effets de l'incubation & du progrès du développement d'un poulet, ne ſont nullement applicables au premier état du germe animal, qui doit paſſer encore par des états ſucceſſifs avant que d'avoir acquis une organiſation auſſi décidée que l'eſt celle qu'il eſt facile d'obſerver dans l'œuf, qui n'a plus beſoin que d'un degré ſoutenu de chaleur pour éclore.

Harvée décide, d'après ce qu'il croit avoir bien vu, qu'un réſeau de filets blancs commence à s'étendre de la voûte aux parois de l'utérus, dont il occupe alors une des cornes; il rapporte avoir vu dans ce réſeau une bulle d'une liqueur d'abord très-limpide, mais qui devient opaque peu de jours après, & dans laquelle on commence à diſtinguer un point alternativement rouge & blanc, dans lequel il a cru reconnoître le mouvement alternatif du ſyſtole & diaſtole du cœur; il donne à ce point le nom de *punctum ſaliens*.

Voilà les ſeuls éclairciſſements dignes de quelque confiance que nous puiſſions tirer des expériences que fit Harvée ſur plus de deux cents bêtes *fauves* qu'il ſacrifia à ſes obſervations; le reſte de ſes rapports ne nous apprend rien d'intéreſſant, & laiſſe les mêmes voiles ſur les premiers moments où l'organiſation de l'embryon commence à ſe décider. Malgré la grande & juſte célébrité d'Harvée, qu'il ſeroit à déſirer que de pareilles expériences fuſſent repriſes & éclairées par le génie des Auteurs de l'Hiſtoire Naturelle!

Les prétendus ovaires ſont aujourd'hui trop bien connus pour qu'on oſe ſoutenir encore qu'un véritable œuf s'en détache ; il eſt bien prouvé que l'ovaire n'eſt qu'un corps glanduleux, couvert de petites véſicules abſolument applaties, & preſque imperceptibles dans l'enfance : quelques-unes de ces véſicules commencent à groſſir vers l'âge de la puberté. Ces véſicules, que le ſavant M. Hunault me fit connoître peu de temps avant ſa mort, que M. Bertin, Docteur en Médecine, m'a fait obſerver une ſeconde fois, & que j'ai obſervées depuis dans toute leur fraîcheur ſur deux geniſſes de 15 & 18 mois ; ces véſicules s'élevent les unes après les autres, & quelquefois deux ou trois enſemble, en différents temps : elles groſſiſſent comme un fruit qui mûrit, elles finiſſent par ſe tuméfier légérement & crever ; les tuniques fines qui contenoient la liqueur ſe retirent, ſe froncent, & forment ſur le corps de l'ovaire une cicatrice dont l'empreinte eſt durable.

Je conçois que la liqueur qu'elles répandent peut agacer les franges des trom-

pes de Fallope, & les faire contracter & relever assez pour que cette liqueur puisse couler par le canal des trompes dans la capacité de l'utérus.

Je sais que le microscope fait voir de prétendus animalcules dans cette liqueur, comme il en fait voir dans celle du mâle; mais les uns & les autres n'ont rien de différent dans leur forme & dans leurs mouvements, des autres animalcules qu'on découvre dans beaucoup d'autres matieres animales, & même dans des végétales; & d'ailleurs rien ne peut prouver que les tuniques de la vésicule qui s'est ouverte sur l'ovaire puissent être le rudiment du placenta. (1)

Il est très-possible, & même vraisemblable, que la vive commotion & la force jail-

(1) Je traite dans cet Essai du Fluide électrique; je ne porterai pas plus loin mes recherches sur ce mystere de la nature; ceux qui voudront prendre une connoissance plus étendue de ce que les anciens & les modernes ont pensé sur ce sujet, feront bien de commencer par lire ce qu'Hypocrate & Aristote en ont écrit. Ils doivent lire de même les écrits de Verheyens, de Malpighi, de Venete même, qui, malgré l'obscénité qui dégrade l'Auteur, a répandu quelques lumieres dignes d'être suivies; mais qu'ils finissent sur-tout par étudier, avec autant de confiance que d'attention, tout ce que dit le sublime M. de Buffon, dans son histoire de l'homme.

liſſante puiſſent élever juſqu'à l'ovaire ce que le mâle doit fournir à la compoſition du germe. Il eſt même poſſible que l'acte myſtérieux qui réunit & organiſe les deux liquides, s'accompliſſe ſur l'orifice ſupérieur des trompes & au milieu de leurs franges. J'ai dans mon cabinet un fœtus de quatre mois & demi qui en offre la preuve. Une jeune femme d'un village près de Toul, étant à ce terme de ſa groſſeſſe, ſentit des douleurs cruelles & diſtinguoit une eſpece de déchirement dans la région de l'ovaire droit; une hémorrhagie abondante & rapide la fit périr trois ou quatre heures après qu'elle eût ſenti ce déchirement : M. Thirion, Médecin de l'hôpital de Toul, où je commandois alors, & M. des Farges, Chirurgien-Major, qui avoient eſſayé vainement de la ſecourir, prirent le parti de l'ouvrir ſur le champ ; ils furent très-étonnés de ne rien trouver dans le corps de l'utérus ; mais ayant reconnu une groſſe tumeur du côté droit, ils l'enleverent avec précaution : ils l'ouvrirent & y trouverent un enfant vivant, très-bien formé. Non-ſeu-

lement on eut le temps de le baptiſer, mais cet enfant, quoique bleſſé profondément à l'épaule par la pointe du biſtouri; donna des ſignes de vie non équivoques, pendant plus de deux heures.

Il eſt à remarquer que le placenta, ni les enveloppes, n'étoient point adhérents à l'ovaire; le placenta l'étoit aux parois du grand orifice de la trompe, qui d'abord s'étoit épaiſſie & dilatée, & qui avoit fini par ſe déchirer.

Voilà donc un fœtus bien formé hors de la capacité de l'utérus. Que conclure de ces différentes obſervations? L'eſprit s'y perd, & le ſecret de la nature reſte toujours caché! Mais ce que nous pouvons préſumer, d'après M. de Buffon, c'eſt que peut-être les œufs & les animacules de Lœwenoek & d'Haërtſoker ne ſont que des êtres très-chimériques : ce que nous devons conclure encore, d'après le même Auteur, & d'après Hypocrate, c'eſt que le mêlange des deux liqueurs eſt abſolument néceſſaire (1); & ſi j'oſois conclure quelque choſe

(1) Je crois néceſſaire d'avertir que la nature n'a attaché aucune

de plus, c'est ce que j'ai déjà dit sur la vive explosion de tous les nerfs, quand toute leur force jaillissante semble coïncider dans un point, & peut dans cet instant rassembler des molécules organiques de la surface intérieure de toutes leurs parois.

L'exemple de quelques enfants nés estropiés, & quelquefois même privés des mêmes membres qui manquent au pere ou à la mere, ces défauts *en moins*, & quelquefois aussi des défauts *en plus*, tels que celui des sexdigitaires, dont M. de Maupertuis rapporte l'histoire, pourroient donner une grande probabilité à cette opinion.

Quelque puisse être l'embrion dans son premier état, il paroît certain qu'il suit dans son développement une progression qui s'étend du centre à la circonférence : qu'il est déjà tout formé dans ses envelop-

---

sensation voluptueuse au déchirement des vésicules des ovaires & à l'épanchement du liquide qu'elles contiennent : tout cela peut s'opérer dans un état de sommeil ou de parfait repos, & cela seul suffit pour la génération. Il est vrai que toute espece de commotion peut déterminer la rupture d'une vésicule mûre ; mais les signes de la volupté ne sont point nécessaires dans la femelle, & ces signes ébranlent des nerfs dont le siege est différent.

pes, lorſqu'il n'eſt encore que tranſparent & d'une ſubſtance gélatineuſe, & que ce n'eſt point par une homéomérie & une addition de particules ſimilaires qu'il ſe forme; car toute matiere, quoique ſimilaire dans ſon élément, ceſſe de l'être, lorſque les molécules que les atomes élémentaires compoſent, ſont de formes & de conſiſtances différentes.

La forme de l'embryon doit exiſter dès que les molécules organiques qui le compoſent ont formé l'eſpece d'agrégat qui décide de ſon être: ſes attaches le ſont auſſi déjà, quoiqu'elles ſoient imperceptibles, & ſon organiſme général commencé.

Une humeur claire & gélatineuſe qui tranſpire de l'amnios lui fournit le premier liquide qui peut ſervir à remplir & diſtendre ſes couloirs repliés ſur eux-mêmes.

Au bout de dix jours on apperçoit deux bulles, & celle qui doit former la tête eſt la plus groſſe & reçoit la premiere apparence de l'organiſation propre de l'individu, & les traits qui deſſinent & qui caractériſent l'eſpece.

A

À mesure que ces bulles grossissent, elles s'allongent & deviennent opaques, les vertebres se prolongent & se dessinent par une ligne rouge ; deux tubercules paroissent aussi, elles annoncent la formation des yeux. L'organisation à des progrès rapides ; & bientôt toute la forme du corps commence à paroître ; mais de trois semaines ou d'un mois elle n'est pas encore à sa perfection ; ou du moins ses développements les plus éloignés du centre sont encore imparfaits.

J'avois dans mon cabinet un embryon de cet âge, que j'ai donné depuis à un Démonstrateur de Nancy. Cet embryon conservé dans un bocal, n'est pas plus gros qu'un frêlon : il tient à la voûte du placenta (que j'ai ouvert & retourné) par son cordon ombilical, ce qui donne la facilité de le bien observer. La tête est déjà dessinée, les deux globes des yeux le sont aussi, les vertebres & même l'os sacrum sont très-distincts : j'observerai même que ces deux dernieres parties sont très-grosses en comparaison du reste de la charpente osseuse.

Mais ce que cet embryon montre de plus ſingulier, ce ſont tous les viſceres de l'abdomen qui ſont encore à découvert, les muſcles qui doivent les couvrir n'étant point encore développés : les avant-bras, ni les jambes des deux côtés ne ſont point encore déployés ; le radius & le cubitus ſont couchés ſur l'humérus, de même que le tibia & le péroné le ſont auſſi ſous le fémur ; de ſorte que l'embryon ne préſente que quatre moignons, qui ſont les deux coudes & les deux genoux.

Comme il me paroît impoſſible qu'aucune partie du corps puiſſe être ébranlée par une action uniforme & organique, ſans une force qui ſe ſoutienne à chaque temps, & qui parte d'un point d'appui, je ſerois bien tenté d'en reconnoître deux ; le principal ſeroit la tête, dont l'organiſation eſt la premiere qui ſoit apparente, & d'où les nerfs doivent ſortir & s'alonger pour s'inſérer dans toutes les parties du corps : l'autre dans les vertebres lombaires, où je ſoupçonne un ſecond point d'appui pour l'oſſification.

L'on aura toujours peine à décider avec une pleine conviction, lequel de la tête ou du cœur doit tenir le premier lieu dans le commencement du jeu de l'économie animale ; & le *punctum saliens* d'Harvée ne décide nullement cette question.

Il est bien vrai que le ventricule gauche est le ressort & le point d'appui d'où le sang s'éleve à la tête ; mais il est très-certain aussi que le cœur n'a de mouvement qu'autant qu'il reçoit les esprits animaux qui lui sont transmis par les nerfs : d'ailleurs le sang n'a qu'un mouvement presque insensible dans le fœtus, & l'économie animale du fœtus est absolument différente de celle de l'enfant qui a respiré.

Il n'est pas douteux que dans l'enfant qui a respiré, l'action du cœur & celle de la tête ne soient correspondantes : un affaissement subit du cerveau arrête le cours des esprits animaux qui vont au cœur, dont le mouvement cesse ; & de même lorsque les carotides n'élancent plus un sang artériel imprégné de feu élémentaire, tous les nerfs tombent dans l'affaissement.

Mais, ces grands mouvements correſpondants ſont preſque inſenſibles dans l'enfant renfermé dans l'utérus; ſes poumons alors ſont affaiſſés, le ſang ne s'y porte point par l'artere pulmonaire, le diaphragme relevé en voûte n'a encore aucune action; la circulation ne dépend nullement des contractions du cœur, qui n'en a point encore: le ſang coule lentement de l'oreillete droite à la gauche par un trou ovale, qui ne ſe ferme, par une ſoupape, que lorſque l'enfant a reſpiré, & que les parties renfermées dans la poitrine ont commencé à prendre leur reſſort & leur jeu. Une partie du ſang qui coule lentement dans le ventricule droit eſt reportée en droiture au gauche, ſans circuler dans les poumons; ainſi l'on doit en conclure que le cœur n'a point encore d'action déciſive dans l'économie animale, & n'eſt pas un point d'appui ſuffiſant pour un reſſort qui doit agir du centre à la circonférence.

Mais auſſi comment concevoir que le cœur du fœtus n'ayant point d'action, &

par conféquent ne pouvant point lancer le fang artériel dans le cerveau ; comment, dis-je, pouvoir connoître par quelle efpece de force ce méchanifme eft conduit, fi l'on ne connoît aucun foyer d'activité de cette force ?

Bergerus & quelques Auteurs, ont été obligés d'admettre que les vaiffeaux de la mere portoient dans le fœtus une lymphe très-animée par l'éther ; mais, outre que Bergerus n'a pu avoir aucune idée diftincte de cet éther, je fuis étonné qu'il ait pu donner une folution fi dénuée de preuves & de vraifemblance.

Le fœtus ne communique à la mere par aucun vaiffeau diftinct, il communique feulement au placenta par les vaiffeaux de fon cordon ombilical. Ce placenta fait pour le fœtus, non-feulement l'office de poumon, mais encore celui d'eftomac, & prefque celui de cœur. Ce placenta ne communique à la mere que par fa voûte, qui eft collée à la bafe de l'utérus, qui lui-même ne communique au placenta par aucune artere, par aucune veine confidéra-

ble, mais ſeulement par des mamelons qui filtrent un ſuc laiteux, un vrai chyle, très-facile à obſerver lorſqu'on ſépare le placenta de l'utérus dans le temps de la geſtation, & ce ſuc laiteux ſe prépare dans le placenta pour être porté au fœtus ; opération qui commence du moment que le fœtus eſt parvenu à ſes premiers développements organiques.

Il faut donc de toute néceſſité qu'un agent bien ſubtil, bien vif, & bien accélérateur, pénetre par la mere dans le placenta ; il faut qu'il y pénetre avec aſſez de force pour être porté au fœtus ; il faut qu'il conſerve aſſez de cette force pour pénétrer dans les couloirs du fœtus, les augmenter de diametre, les étendre & y porter les particules nutritives propres à ſon augmentation. La nature, toujours uniforme dans les procédés qui tendent à un même effet, n'a de reſſource pour opérer celui-ci que celle du même Fluide ſubtil, que nous avons vu déployer ſucceſſivement toutes les parties de la plante ; & ce Fluide ne peut être que le Fluide électrique du foyer

général, accumulé & condensé dans le corps de la mere par la respiration.

Plus le fœtus grossit, plus l'augmentation de ce feu élémentaire devient nécessaire ; aussi voit-on souvent les meres, dans les derniers mois de leur grossesse, avoir une respiration très-précipitée, & ne pouvoir faire le moindre effort sans qu'elle redouble d'activité. La trop grande dissipation que la mere fait quelquefois de ce feu, est vraisemblablement la cause des anxiétés qu'elle éprouve souvent pendant sa grossesse, lorsque ses nerfs s'affaissent subitement par la perte du feu élémentaire qu'elle communique au placenta & au fœtus.

J'ai quelquefois électrisé, mais avec la plus grande précaution, des femmes grosses aux termes de six ou sept mois, &, comme on le doit bien penser, sans leur faire éprouver la plus légere commotion, qui ne pourroit que leur être très-dangereuse, telle légere qu'elle pût être. Il n'en est aucune qui n'ait alors senti remuer son enfant plus fortement qu'à l'ordinaire, au point même de m'obliger à interrompre

cette expérience, & j'ai cru que la mere m'avoit fait un rapport fidele en m'assurant qu'elle sentoit son enfant tressaillir à chaque étincelle qu'elle osoit essayer de tirer.

Sans entrer dans les fameuses disputes qui partagerent pendant un temps l'Académie des Sciences entre M. Littre, & M. Méry, ni dans celles où Graaf & Verheyens combattirent long-temps sans s'éclairer, quoiqu'ils eussent répandu la lumiere sur plusieurs parties de l'Anatomie; je dis seulement, que quelle que soit la premiere forme du germe, ce germe périra, & son foyer naturel s'éteindra, si dans le premier instant de son existence il n'est aussi-tôt pénétré par le Fluide subtil qui émane des nerfs de la mere, & qui émane des mamelons nerveux, centres des expansions que les extrêmités des nerfs forment sur les superficies des cavités intérieures, comme ils en forment sur les superficies extérieures. Il est connu par l'Anatomie qu'il est peu de parties aussi remplies, aussi entrelacées de nerfs que les ovaires, les trompes & tout le corps de l'utérus, au-

quel la nature a donné tous les mouvements propres aux autres cavités, & y a joint celui de rétraction.

La circulation du fœtus étant très-lente, & ce fœtus étant plongé dans les eaux que les tuniques contiennent, il n'a pas à beaucoup près autant de besoin d'une grande quantité de feu élémentaire que lorsque l'enfant a respiré.

L'instant où l'enfant naît est celui d'un changement presque général dans toute l'économie animale: s'il est vigoureux, l'air qui lui frappe la bouche & la membrane pituitaire, le fait éternuer, ou lui cause quelqu'espece de convulsion qui fait baisser la voûte du diaphragme; l'air qui tend à l'équilibre, selon le principe actif qui le régit, se précipite dans les poumons, qui le reçoivent & se dilatent: ils le tamisent au travers des parois de leurs cellules; une action nouvelle commence alors à mouvoir la machine, & c'est par cette action que l'enfant prend possession de la vie.

Le diaphragme prend son mouvement, les contractions du cœur s'animent, le

trou ovale ſe ferme ; l'artere pulmonaire porte le ſang veineux dans les deux poumons avec rapidité ; le ſang y circule, s'y revivifie par le feu élémentaire qui s'y eſt épuré ; la veine pulmonaire le reporte dans le ventricule gauche, dont la preſſion l'éleve rapidement vers la tête & l'élance également vers les autres extrêmités.

Toute cette économie nouvelle paroît être l'ouvrage de l'air : elle l'eſt en effet ; mais l'air ne ſuffiroit pas, s'il n'agiſſoit que par ſon poids & par ſon humidité. On y reconnoît un reſſort puiſſant, & nul reſſort ne peut avoir de réaction qu'en raiſon proportionnelle de ſa réſiſtance & de la compreſſion qu'il eſſuie.

Le Fluide électrique 700000 fois plus tenu & plus élaſtique que l'air, ayant été condenſé fortement par la reſpiration, ſe déploie alors, & s'étend avec une rapidité inſtantanée & inappréciable, juſqu'aux dernieres ſubdiviſions de tout ce qui compoſe cette admirable machine.

On voit les enfants ſuer avec abondance & s'eſſoufler quand ils courent ou qu'ils

font quelques efforts, parce que le feu électrique ſe diſſipe plus promptement des extrêmités de leurs nerfs & entraîne une tranſpiration plus abondante ; l'eſſouflement a pour cauſe la prompte réparation qu'ils ont beſoin de faire du feu élémentaire qu'ils ont diſſipé : l'homme le plus robuſte éprouvera le même état , pour peu que l'effort qu'il fera ſoit d'une certaine violence.

Toutes les parties de la machine animale communiquent intimement aux deux foyers d'activité, les nerfs ne devant être regardés que comme des prolongations du cerveau & de ſes trois ſubſtances recouvertes par les meninges : les arteres doivent être regardés de même comme des prolongations du cœur. Toute la machine reçoit donc de ces deux foyers d'activité ce qui lui eſt néceſſaire pour entretenir ſon économie intérieure , ſa force & le libre uſage de ſes organes : elle en reçoit auſſi ce qui doit réparer les différentes diſſipations qu'elle peut faire du feu, principe de ſon mouvement.

Tant que les parties correſpondantes de cette machine ſont en équilibre, elles conſervent l'harmonie qui fait la perfection de leur jeu; le corps eſt ſain & vigoureux, & le *ſenſorium commune* eſt également actif & lucide.

Puiſque le feu élémentaire ou le Fluide électrique, car, je le répete, l'une & l'autre expreſſion ne préſente à l'eſprit que le même être; puiſque ce Fluide, dis-je, doit entretenir le jeu immenſe de cette admirable Machine, il peut donc auſſi ſervir à la réparer, lorſque quelque maladie ou quelqu'accident (qui toutefois) n'aura rien briſé de ſes reſſorts, y porte un dérangement marqué, & ſi dans de certains cas il eſt poſſible de diriger un courant plus abondant de ce Fluide dans une partie ſouffrante de cette Machine, ne peut-on pas s'en ſervir bien utilement pour aider la nature à la réparer?

Peut-être qu'en examinant plus attentivement pluſieurs moyens uſités pour cet effet depuis bien des ſiecles, trouvera-t-on qu'on n'a fait que multiplier les efforts

de cet agent ſans le connoître, ſans même le ſoupçonner; peut-être trouvera-t-on que ſans avoir eu l'idée de l'Électricité, nous lui avons dû de tous les temps des ſecours dont nous avons attribué l'efficacité à des cauſes qui ne méritoient pas ce nom.



Application des effets de l'Électricité à l'art d'aider la nature & de la réparer dans le dérangement ou l'interruption du jeu de ſes reſſorts.

CHAPITRE ONZIEME.

J'AI déjà dit que je préſume que ceux qui cherchent à connoître les différents phénomenes de l'Électricité, ont lu avec attention les recueils d'expériences que pluſieurs ſavants Obſervateurs nous ont donné. Ceux de M. l'Abbé Nollet ont également tout ce qui caractériſe la patience, la candeur & l'exactitude de leur Auteur; celui que M. Jallabert, de Geneve, donna en 1748 mérite les mêmes louanges. Cet Auteur fit même dès-lors quelques pas dans la carriere que j'ai la témérité de ſuivre: plus capable que moi de la parcourir & de l'étendre, on voit dans l'ouvrage de M.

Jallabert, qu'il y captive ſans ceſſe un génie inventeur, qui porte ſa vue ſur le rapport intime que le Fluide électrique paroît avoir avec les différents genres de mouvements. Ce qu'il dit fait regretter ce qu'il ne dit pas, & fait imaginer une partie de ce qu'il auroit pu dire.

La ſuite d'expériences que M. Watſſon, de la Société royale de Londres, donna la même année 1748; les Mémoires dont M. Ellicott, de la même Société, enrichit les Tranſactions philoſophiques, portent une ſi vive lumiere qu'on doit être tenté de croire en avoir vu preſque aſſez pour commencer à raſſembler les traits caractériſtiques de l'Électricité, & comparer le tableau général d'un être ſi ſubtil, qui s'eſt ſuffiſamment dévoilé avec les autres agents que les chefs de Sectes ont imaginés, ſans s'être aſſurés par aucun fait de leur exiſtence.

Je ne rapporte dans cet Eſſai que les expériences les plus néceſſaires au ſujet dont je traite; mais je dois, par reſpect pour le public, certifier ici que j'ai répété

toutes celles que j'ai vu rapportées : je les ai variées & multipliées pendant les années 1746, 47 & 48, au point de me rendre en quelque ſorte le martyr de l'Électricité, en eſſayant ſur moi-même toutes celles dont j'eſpérois tirer quelque lumiere.

L'Académie des Sciences de Paris me rendra la juſtice de témoigner que ce fut à la fin de 1748 que j'oſai lui ſoumettre cet Eſſai : je commandois alors en Boulonnois. Feu M. le Duc de Richemont, & feu M. le Chevalier Oſorio, Ambaſſadeur du Roi de Sardaigne, en Angleterre, qui tous les deux m'honoroient de leur amitié, furent à la fin de cette même année retenus quelque-temps à Calais, par les vents contraires; ils lurent une partie de cet Ouvrage, & de retour à Londres ils en parlerent à M. Folkes, Préſident de la Société royale, avec lequel j'avois lié connoiſſance pendant un aſſez long ſéjour qu'il avoit fait à Paris. Tous trois me rendirent le ſervice eſſentiel de me mettre en correſpondance avec MM. Watſſon & Ellicott, qui travailloient alors à répéter &

multiplier

multiplier les expériences ſur l'Électricité ; il ſe trouva que ſans nous être communiqué nos idées, nous avions été conduits de proche en proche à tenter à peu près les mêmes expériences, & que nous avions tiré les mêmes concluſions du plus grand nombre de celles qui nous avoient réuſſi. M. Watſſon, dans les lettres de 1748, par leſquelles il rend compte de ſes expériences à la Société royale, concluoit, comme moi, que l'Électricité devoit être de même nature que ce feu élémentaire que Lémery, S'graveſande & Boerhaave reconnoiſſent pour être préſent dans tous les corps.

M. Jallabert comparoît la même année le Fluide électrique à la lumiere ; & ſi la modeſtie de M. l'Abbé Nollet ne lui a pas permis de le dire auſſi poſitivement dans ceux de ſes Ouvrages qui ont précédé 1748, ſa lettre de 1745 à M. Boſe de Witemberg, le décele, & prouve que ce Phyſicien peut avoir eu les mêmes idées.

L'année 1748 me paroît donc déciſive pour former une époque à l'Électricité.

C'eſt dans cette année qu'on a commencé à comparer cet agent avec les autres prétendus agents qu'on avoit cru connoître ; c'eſt celle où l'on a commencé à former un corps d'expériences liées entr'elles : & ſi le concours des Obſervateurs peut donner un degré de probabilité ſuffiſant pour donner confiance au réſultat qu'ils ont tiré des expériences qu'ils ont faites , on trouvera que M. Jallabert, à Geneve, M. le Cat, à Rouen , MM. Watſſon & Ellicott , à Londres, & ſi j'oſe me nommer moi, à Boulogne-ſur-mer, nous avons été conduits par une ſuite néceſſaire d'idées qui ſont nées de nos obſervations & de celles de MM. Gray & du Fay , à tenter encore d'autres expériences relatives, dont tous les cinq nous avons tiré les mêmes conjectures, ſans nous être jamais communiqué nos idées avant que d'avoir écrit & donné nos Mémoires aux différentes Académies auxquelles nous les avons préſentés pendant la même année.

J'ai cru devoir rapporter ces faits pour inſpirer quelque confiance à ceux qui liront

cet Ouvrage, avant que de parler des effets de l'Électricité, qui doivent intéresser le plus fortement l'humanité, puisqu'ils nous offrent des secours nouveaux pour soulager nos semblables.

Le receuil d'expériences que M. l'Abbé Nollet avoit publiées en 1746, quelques tentatives qu'il avoit faites, avoient montré trop d'analogie entre l'effluence électrique & le cours des esprits animaux, pour ne pas donner l'idée d'appliquer la direction d'un courant électrique à la guérison de quelques maladies.

Bientôt on ne douta plus que ce Fluide subtil ne pût agir vivement sur le corps humain. Dès cette année 1748, les rapports de maladies guéries par le secours de ce Fluide se rassemblerent de toutes parts; mais ce même foible de l'esprit humain, cet amour du merveilleux, qui retarde toujours le progrès des vraies découvertes, en mêlant les prestiges à la vérité, le désir de se distinguer porta quelques particuliers à rapporter de prétendus faits

qui n'avoient d'exiſtence que dans leur imagination. (1)

Quelques Eſſais auſſi que l'on fit ſur des ſujets uſés, & ſur d'autres, dans leſquels des parties organiques étoient détruites par des bleſſures, ne réuſſirent point & ne devoient pas réuſſir. On paſſa bientôt d'une eſpérance & d'une admiration prématurée, au dédain & au mépris le plus injuſte, & le pouvoir de ce Fluide qui paſſoit pour miraculeux fut en moins de trois mois regardé comme inutile, ou même comme dangereux : ce n'eſt pas là la marche de l'eſprit philoſophique ; mais c'eſt malheureuſement celle de l'eſprit humain : c'eſt par là que le commun des hommes accorde trop ou trop peu dans le jugement qu'il

(1) M. l'Abbé Nollet fit un voyage en Italie, au commencement de 1749, pour vérifier le rapport de pluſieurs expériences dont le ſuccès paroiſſoit peu vraiſemblable ; elles ſe trouverent fauſſes, comme l'Académie royale des Sciences l'avoit prévu, & ſur-tout celles où l'on annonçoit que le verre étoit perméable aux matieres médicales électriſées, & qu'on avoit purgé des ſujets & fait paſſer dans leur corps le parfum du ſtorax, en leur faiſant tenir une intonacature ; c'eſt-à-dire, des matieres renfermées dans une fiole de verre bouchée hérmétiquement.

porte ſur des faits qui n'ont point encore été ſuffiſamment conſtatés.

Il ne fallut pas moins que l'autorité de deux hommes auſſi bien reconnus que l'étoient M. Jallabert & M. le Cat, pour n'être pas moins véridiques qu'habiles, pour rétablir l'opinion qu'on devoit avoir du Fluide électrique. Tous les deux donnerent les rapports des premiers ſuccès qu'ils avoient eu en employant ce nouveau ſecours. Pluſieurs Phyſiciens habiles l'employerent auſſi heureuſement : ils multiplierent les rapports favorables au Fluide électrique, & les revêtirent de toute l'authenticité que des témoins non-ſuſpects & la réputation de leurs Auteurs devoit leur donner.

On fut enfin forcé de reconnoître que le Fluide électrique pénetre les parties intérieures du corps, & principalement les tuyaux des nerfs, dans leſquels il paroît agir le plus fortement, qu'il pénetre même juſqu'à leur origine, & qu'il paroît augmenter l'abondance & la rapidité des eſprits animaux.

Quand même l'Électricité ne feroit qu'exciter une tranfpiration plus abondante, n'en feroit-ce pas affez pour reconnoître qu'elle exerce un pouvoir bien actif & bien utile ? Mais non-feulement elle excite cette furabondance de tranfpiration dans l'homme, dans le quadrupede, & même dans l'oifeau qu'on électrife, mais elle eft même excitée dans ceux qui font proches de l'appareil électrique.

L'action de ce Fluide eft telle pour ranimer & raréfier tous les liquides condenfés par le froid, lorfqu'ils ont en eux-mêmes un principe d'action, que pendant l'hiver de 1746 à 1747, qui fut très-rude, après m'être exprès expofé au vent du nord jufqu'à ce que je fuffe engourdi par le froid, je revenois me placer fur un tourteau de réfine, je me faifois électrifer, & j'éprouvois toujours que mon engourdiffement fe diffipoit tout auffi promptement que fi je fuffe entré dans une chambre échauffée par un poële, & bien plus généralement que fi je me fuffe approché du feu.

J'ai fouvent remarqué que lorfqu'on

commence à être fortement électrisé, avant que l'engourdissement soit passé, les étincelles qu'on tire de la peau sont très-vives & très-douloureuses : la marque m'en restoit pendant plusieurs heures, & les convulsions du carpe & du métacarpe étoient fortes & douloureuses, lorsqu'on tiroit les étincelles des tendons de ces parties, comme si l'effort du courant électrique eût alors été plus fort en raison d'un plus grand obstacle à surmonter.

Il faut donc, pour produire un semblable effet, que le Fluide électrique raréfie alors tous les liquides, & qu'il distende leurs couloirs, comprimés & resserrés.

C'est sans doute par une opération analogue que M. Jallabert a guéri le bras paralytique du nommé Nogués.

Le Fluide électrique, accumulé par l'art dans le corps de Nogués, devoit alors faire effort pour s'échapper & pour jaillir en tous sens. Il est trop bien reconnu qu'en tirant une seule étincelle d'un sujet électrisé, on lui enleve toute son Électricité, pour qu'on puisse douter *qu'on ne fasse coïncider*

dans le point touché d'où part l'étincelle ; tout le Fluide qui doit jaillir de toute la ſuperficie du corps électriſé : par conſéquent l'approche du doigt non-électriſé qu'on portoit ſur l'extrêmité des muſcles que l'on vouloit ébranler, déterminoit toute l'Électricité accumulée dans le malade à s'élancer ſubitement dans ce muſcle, & dans les nerfs dont les tuyaux étoient obſtrués, & où le cours du Fluide nerval étoit intercepté.

Les ſecouſſes multipliées par M. Jallabert avec autant de patience que d'habileté ; cette action augmentée de temps en temps par la commotion de Leyde, adminiſtrée avec prudence ; ces efforts ont pu ſurmonter peu à peu les obſtacles, relever les tuyaux des nerfs affaiſſés, leur rendre leur diametre naturel, y rappeller le cours uniforme des eſprits, donner de la fluidité à la lymphe épaiſſie, abreuver les glandes deſſéchées, y rétablir la filtration, & rendre ainſi le feu, la ſoupleſſe, la nutrition, la force & le ſentiment au bras & à la main paralytique. C'eſt ainſi, ſans dou-

te, que celui de Nogués a repris la chaleur, l'embonpoint & l'action.

Cette opération *achevée par l'art en peu de temps*, donne une idée bien frappante & bien lumineuse du procédé que la nature emploie en des temps plus longs, & avec une uniformité plus ou moins soutenue pour le déploiement des germes & des embryons animaux & végétaux.

Je présume donc, & je l'avoue, je suis même convaincu que l'Électricité peut être la plus grande ressource, le moyen le plus efficace, l'agent le plus actif & le plus sûr pour la cure de plusieurs maladies; mais je suis aussi très-convaincu que ce secours puissant ne peut être administré avec trop de sagesse, & qu'il n'y a que ceux qui ont acquis, *par l'étude & par la pratique*, une parfaite connoissance de l'économie animale, qui puissent oser l'employer. C'est par ces effets prompts & puissants pour guérir, qu'on doit juger de ceux qu'il auroit pour porter le plus grand ravage, si la sagacité & les lumieres de celui qui l'administre n'étoient pas suffisantes pour le diriger.

Le pouls du malade, ses yeux, sa respiration, plusieurs autres diagnostics qui échappent aux yeux de ceux qui ne sont pas Praticiens, sont les signes auxquels le Physicien, ou plutôt même le Médecin habile, connoîtra si le genre de la maladie à laquelle il applique ce secours, naît de l'obstruction ou de l'affaissement des nerfs, de leur relâchement ou de leur érétisme; & dans ce dernier cas, dans tout état qui annonce une crispation intérieure, je crois l'Électricité très-dangereuse.

Le Médecin même doit observer tous les changements que ce Fluide opere dans l'économie animale, à mesure qu'il l'accumule dans le corps du malade: il doit calculer quel est son degré de force, avec beaucoup d'exactitude, au point même d'y employer l'excellent électrometre de MM. Darcy & le Roy, & sur-tout il doit redoubler d'attention lorsqu'il emploiera le secours (*utile ou dangereux, en raison de sa puissance*) de la commotion de Leyde.

Plusieurs exemples funestes ont prouvé les ravages mortels que cette commotion

peut faire, & l'expérience par laquelle on a réussi à tuer de petits oiseaux, ayant été poussée depuis jusqu'à montrer une grande partie des effets du tonnerre, avec lequel cette expérience a tant d'analogie ; il est d'une nécessité absolue de se bien assurer de l'intensité de force que doit avoir la commotion de Leyde avant que d'oser en faire usage.

Les premiers accidents (1) ont été très-utiles, sans doute, en ce qu'ils ont appris à les redouter, à ne rien essayer trop témérairement, & à multiplier assez les expériences, à résumer assez leurs résultats pour connoître à fond l'art d'administrer un Fluide aussi puissant qu'actif.

Peut-être aussi ces accidents ont-ils imprimé trop de terreur ! Quelques personnes qui n'ont pas approfondi l'art de cette expérience ont mieux aimé la proscrire que de se captiver à l'étude nécessaire pour s'en servir avec succès.

Nous voyons dans les Lettres de Gui

(1) Richman, Professeur à Pétersbourg, tué par l'étincelle d'une barre électrisée par un nuage chargé.

Patin, avec quelle animosité, on attaquoit de son temps un des plus grands remedes que la Médecine emploie aujourd'hui ; toutes les préparations émétiques paroissoient à Gui Patin un poison apprêté par les Furies. Moliere même contribua beaucoup à faire redouter ce prétendu poison : une bonne plaisanterie ayant tout au moins autant de force qu'une démonstration en regle pour une partie aimable & légere de la société, dont le plus sage a peine à se défendre, & dont souvent il reçoit le ton.

Il en est de même aujourd'hui pour la commotion de Leyde, & même pour les simples étincelles : on les craint trop quelquefois pour que le Physicien expérimenté puisse proposer ce secours, & ce secours, en effet, ne peut acquérir une confiance entiere qu'il ne soit plus généralisé, & que ceux qui exercent le grand art de guérir ne commencent à le regarder que comme une des branches de cet art.

Plusieurs de ceux qui osent se soumettre à éprouver le secours du Fluide électrique sont effrayés d'abord par quelques acci-

dents légers, & par des douleurs qui souvent sont assez vives; mais ces premiers effets ne sont-ils donc pas nécessaires? N'est-il pas sensible à la raison que le Fluide électrique ne peut rétablir le cours intercepté des esprits animaux & des différents liquides, sans détruire, sans franchir des obstacles qu'il ne peut surmonter qu'en excitant de la douleur? Des nerfs affaissés & privés depuis un certain temps du Fluide qui leur est propre, ne peuvent le recevoir de nouveau sans une sensation douloureuse; la convulsion des muscles, les picotements vifs qu'ils éprouvent sont une suite nécessaire des effets du Fluide qui les agite, & des liqueurs qui commencent à s'y infiltrer, & à y circuler de nouveau. Comparons les effets de l'Électricité à la cure des maladies par le secours de la Douche des eaux de Bareges, & des autres eaux chaudes. Les premieres Douches causent souvent des douleurs cruelles; à peine le malade peut-il les supporter pendant quelques instants: il en est de même de l'Électricité, elle ne peut agir que par degrés; elle ne peut rien

rétablir que de proche en proche, & le grand art du Médecin, c'eſt même de ne pas exiger des progrès trop rapides, de ne rien forcer, & de proportionner l'abondance de ce Fluide aux obſtacles qu'il doit ſurmonter, au plus ou moins de force du ſujet, à la texture & à la conformation de la partie où il l'applique, & aux progrès qui doivent naître les uns des autres dans un ordre ſucceſſif & correſpondant au premier effet.

Dans la Douche des eaux chaudes minérales, quel pourroît être l'effet de la chute de l'eau dirigée ſur une partie affectée, ſi ce n'eſt celui d'une aigrette affluente qui entraîne des particules d'eau imprégnées, animées par les ſoufres, principes & volatils de ces eaux; par cet eſprit ſi ſubtil, ce gaz imperceptible qu'elles contiennent? Cette aigrette aqueuſe & volatile tout enſemble, ouvre les pores de la peau, redonne de la Fluidité à la lymphe épaiſſie, & ſur-tout elle détermine l'Électricité du foyer natûrel de celui qui reçoit la Douche à ſe porter en plus grande abon-

dance, & à effluer avec plus de force du champ de la ſuperficie qui reçoit la Douche. J'oſe même préſumer que lorſque le corps des malades qui reçoivent la Douche auroit été ſuffiſamment préparé, & que lorſque la partie ſouffrante auroit été ramollie & ranimée par ce ſecours, rien ne ſeroit plus utile alors que de profiter de ce premier temps pour électriſer le malade, & pour faire coïncider dans la place ébranlée & préparée l'effluence de l'Électricité accumulée.

On ſait combien la vapeur de l'eau chaude eſt utile pour éteindre le foyer des inflammations, & pour relâcher les parties : elle opere cet effet ſalutaire, non-ſeulement parce qu'elle noie, qu'elle fond les ſels alkalis qui corrodent les parties affligées, mais auſſi parce qu'elle éteint le *foyer d'activité* qui coïncidoit dans cette partie, & qu'elle le rétablit en équilibre avec les parties voiſines.

M'étant perſuadé du bon effet que pourroit avoir le Fluide électrique appliqué à de différentes cures, je n'oſai cependant

m'en ſervir d'abord que ſur des engelures, que je guéris promptement par ſon ſecours. Je l'eſſayai avec le même ſuccès ſur des panaris & ſur ce qu'on nomme mal d'aventure : j'empêchai le mal de caver par ſon ſecours, j'excitai une ſupuration plus abondante & plus facile ; le fond de la petite plaie ſe nétoya, les chairs vives s'en éleverent plus promptement, & je garantis les chairs voiſines du foyer d'être corrodées. Le même effet ſalutaire parut dans la cure de quelques clous : j'obſerverai ſeulement que les levres des plaies me parurent un peu plus endurcies & carcinomateuſes que dans les cures ordinaires faites dans un temps beaucoup plus long que celui que j'avois employé; mais le fond de la plaie s'étoit promptement dégorgé & régénéré, ce qui conſtate la cure, & les bords endurcis tomberent peu de jours après par écailles.

Cette réuſſite me donna l'idée d'appliquer la même expérience à des enfants noués, à ces enfants malheureux, dans leſquels la végétation ſemble languir, & avoir

perdu

perdu ſon égalité de diſtribution, & ſa direction naturelle.

On ſait que dans les enfants les couloirs ſont bien plus nombreux & plus ſouples que dans les adultes ; ils y ſont encore ſuſceptibles d'accroiſſement, & la nature toujours uniforme dans ſes deſſeins les prépare pour s'étendre dans une direction réguliere & caractériſtique. Ce n'eſt donc, preſque toujours, qu'un obſtacle accidentel qui change cette direction naturelle, & qui trouble la circulation des liquides; c'eſt cet obſtacle que j'eſſayai de combattre.

On m'amena deux enfants noués, tous les deux au-deſſous de cinq ans ; l'un étoit gras & vigoureux, l'autre étoit maigre & dans un état de langueur.

L'examen des muſcles de la cuiſſe & de la jambe me fit connoître que ces muſcles étoient diſtendus dans leur corps, au point que dans l'enfant le plus gras les muſcles de la cuiſſe & de la jambe avoient dans leur milieu un tiers de plus de diametre qu'ils n'euſſent eu dans un état naturel. J'obſervai que les tendons étoient fort durs,

& que dans l'enfant le plus maigre, ſur lequel je pouvois les obſerver plus facilement, l'inſertion de ces tendons étoit défectueuſe & irréguliere.

Leur état préſent étant bien conſtaté, je commencai par régler à ces enfants une nourriture douce, rafraîchiſſante, & cependant propre à les bien nourrir. Je les fis baigner, je leur fis faire des fomentations avec des herbes émollientes, qu'on avoit fait bouillir dans l'eau de leur bain. J'y joignis un peu d'huile de lin, que j'avois ſoin de faire après ſécher & bien enlever des pores de la peau avec des cendres de ſarment de vigne bien tamiſées.

Après huit jours de cette préparation, je les électriſai, & je commencai à tirer quelques étincelles des muſcles répondants au jaret, & des muſcles jumeaux. Je continuai, en deſcendant juſqu'au talon, & enfin juſqu'aux muſcles du métatarſe & du tarſe.

Ce ne fut qu'après les avoir tenus chaque jour, pendant une heure, le matin & le ſoir, à ne faire que leur tirer ſeulement des étincelles, que j'eſſayai de leur faire éprou-

ver une légere commotion. L'enfant gras, qui étoit fort guai, n'en fut ni effrayé, ni affecté; mais l'enfant maigre jetta des cris aigus: sa terreur devint si forte qu'il tomboit en convulsion dès qu'on vouloit l'approcher de l'appareil électrique. Dès le troisieme & le quatrieme jour, il lui prit une diarrhée assez violente pour que la peur que j'eus de lui nuire me déterminât à le rendre à sa famille dès que cet accident fut cessé.

L'autre enfant, loin d'être effrayé & de se refuser à la douleur des étincelles, qui souvent étoient assez vives pour lui marquer la peau, rioit & badinoit pendant qu'on l'électrisoit: chaque jour après les quinze premiers, je m'apperçus que le ventre de ses muscles diminuoit de grosseur, & que tous les mouvements du genou & du pied devenoient plus forts & plus libres.

A la fin de six semaines je le rendis en très-bonne santé à sa famille, & cet enfant, qui ne pouvoit auparavant marcher qu'en se traînant, ou soutenu par un tabouret

percé dans ſon milieu & monté ſur des roulettes, marchoit alors preſque ſans ſecours; & dans le terme d'un an après ſon électriſation, non-ſeulement il fut parfaitement dénoué, mais de plus, il grandit beaucoup, & aſſez pour parvenir à la hauteur des plus grands enfants de ſon âge.

Je n'oſerois cependant affirmer qu'il doive en entier ſa guériſon au Fluide électrique; la bonne nourriture, le régime, les bains, les fomentations, un exercice modéré, les mouvements & la poſition de ſes genoux & de ſes pieds, dirigés avec attention; la nature même, qui agit avec force du centre à la circonférence, tous ces moyens raſſemblés, peut-être, ont pu ſuffire. Cependant je ne peux m'empêcher d'obſerver que ce dénouement a été bien rapide, que le Fluide électrique paroît avoir établi ou tout au moins ranimé la force végétatrice; qu'il a très-ſurement occaſionné une tranſpiration abondante pendant les ſix ſemaines, & même pendant plus d'un mois encore après qu'on eût ceſſé d'électriſer cet enfant, & qu'il peut avoir

ainsi préparé les parties à obéir & à s'étendre, suivant la direction naturelle & réguliere, cet enfant étant crû dans l'espace d'un an autant & plus même que les enfants de cet âge ne croissent en deux.

Il n'est donc pas plus raisonnable de dire que l'Électricité est très-dangereuse, qu'il ne le seroit de dire qu'un remede très-actif est absolument nuisible, parce qu'il peut causer la mort quand il est pris en trop grande quantité.

Tous les accidents qui naîtront de l'Électricité administrée sans génie, sans prudence & sans connoissance de l'économie animale, ne sont que des semi-preuves négatives contr'elle, & ne peuvent pas, à beaucoup près, conclure autant contre son utilité, qu'une seule expérience conduite selon un art qu'il est possible de constater & d'établir sur des principes certains, ne doit faire conclure en sa faveur.

Il paroît évident que l'expérience de l'étincelle foudroyante peut être très-dangereuse, *qu'elle peut briser les nerfs* jusques dans leur origine, & briser de même

les artérioles & les veinules des poumons, commé on l'a obſervé dans les petits animaux qu'on a fait périr par cette commotion, & il n'eſt pas douteux qu'en multipliant les vaſes ou des glaces chargées d'Électricité on ne peut exciter une commotion aſſez violente pour tuer un homme.

Je fus moi-même très-inquiet un jour de la ſuite d'une expérience que je fis eſſuyer à un homme que j'eſtimois particuliérement. Un Prieur de Minimes m'ayant prié de lui faire voir quelques expériences, j'eus une peine infinie à l'Électriſer, quoique le temps fût ſec, & que je me ſerviſſe d'un excellent globe de verre d'Angleterre. Le Prieur ſe moqua de tout l'appareil électrique, & d'une foible commotion que j'eſſayai de lui donner.

J'avoue que l'honneur de l'Électricité l'emporta dans ce moment ſur la prudence: je pris une plus groſſe bouteille, dont j'avois couvert le fond avec une feuille d'étain, je la remplis d'eau chaude, & je la chargeai au point de la rendre étincelante; la commotion fut proportionnée, & très-

violente : le pauvre Prieur tomba ſur ſes genoux, & crut être tué. A peine commençoit-il à être remis, que la goutte, à laquelle il étoit ſujet, lui attaqua la main droite avec violence, & au point de lui arracher des cris. Le ſoir, la goutte lui deſcendit aux pieds, l'accès fut très-vif, très-douloureux, mais bien moins long qu'il ne l'étoit ordinairement.

Ce Prieur étoit fort gras, ce qui me parut ſuffire pour modérer l'effort d'une foible Électricité, & je n'adoptai point pour une cauſe ſuffiſante celle qu'un des aſſiſtants me propoſa, en la tirant de l'huile, ſubſtance électrique par elle-même, dont ce Minime, homme très-régulier, ſe nourriſſoit, conformément à ſa regle.

Cette expérience m'a trop inquiété pour que j'aie expoſé depuis perſonne à recevoir une commotion violente : j'ai même redouté toute commotion pour moi-même, depuis dix ans, ayant ſubi depuis ce temps pluſieurs accès de goutte, peu durables à la vérité, mais très-violents. Cependant, ſi dans quelque nouvel accès de goutte je la

ſentois remonter à la tête ou à la poitrine, je n'héſiterois pas à me faire fortement électriſer, & à me faire tirer des étincelles de pieds, où je préſume avec confiance que je réuſſirois à la faire redeſcendre.

Je le préſume d'autant plus que je crois avoir bien obſervé que dans l'état de goutte il y a toujours un foyer d'inflammation : ce qui me le fait préſumer, c'eſt que dans le même-temps où, par un excès de douleur, on croit ſentir l'effet de l'aigrette ardente de la lampe d'un émailleur, qui brûleroit dans un point les nerfs & la moële des os, toutes les extrêmités du corps ſont froides, les ſecrétions ſont interceptées, la tête eſt troublée au point de ne pouvoir ſoutenir la plus légere application, & tous les vaiſſeaux voiſins du foyer douloureux ſont dans une tenſion & un gonflement plus fort que celui qu'une ligature pourroit occaſionner. Une autre fois, ayant fait préparer mon appareil électrique dans l'Hôpital de la Marine, j'eſſayai d'électriſer deux Matelots que le Chirurgien-Major préparoit à recevoir des frictions mer-

curielles ; ils me parurent tous deux difficiles à électriſer, tous deux ſentirent des douleurs vives dans toutes les articulations & dans les ſieges principaux du mal dont ils étoient attaqués.

Je ne rapporterai point ici toutes les expériences que j'ai eſſayées : mon appareil étoit diſpoſé chez moi, de façon qu'une chaîne pouvoit conduire le Fluide électrique dans une chambre à côté de celle où le globe étoit monté. Cette chaîne paſſant dans un trou du mur, & aſſez large pour en pouvoir recouvrir les parois d'un pouce épais de bonne réſine, ce conducteur, ainſi diſpoſé, ne pouvoit laiſſer échapper le Fluide électrique.

Toutes ces expériences variées & multipliées pendant près de quatre ans, m'ont prouvé & la force jailliſſante du Fluide électrique, & la facilité de la réunir en un ſeul jet. L'obſcurité qu'on pouvoit faire régner dans cette chambre m'a donné la facilité de voir & de m'aſſurer que la lumiere accompagne toutes les émiſſions électriques dans un ſujet électriſé, qu'il préci-

pite les autres émiſſions & les rend infiniment plus vives. M'étant piqué le bout du doigt le ſang en ſortit bien plus vivement que ſi je n'avois fait que le preſſer, & les gouttes de ſang étoient lumineuſes en tombant.

Il faudroit ſe refuſer à l'évidence pour nier que le Fluide électrique puiſſe être très-utile dans pluſieurs maladies ou accidents qui nous attaquent : je le crois même ſi propre à rétablir la circulation, que je penſe qu'il ſeroit utile pour prévenir ou diſſiper ce friſſon ſi cruel qui précede les fievres intermittentes ; on pourroit peut-être auſſi s'en ſervir avec ſuccès pour rétablir la ſuppuration dans une plaie qui commence à ſe deſſécher, & pour prévenir la gangrene.

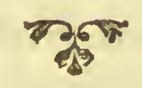
Ceux auxquels il pourroît reſter encore quelque doute ſur l'effet que l'Électricité peut avoir ſur les nerfs, doivent, avant de juger de tout ce que je viens de dire à ce ſujet, prendre une connoiſſance exacte de la ſtructure de ces nerfs, de leur origine, de leur méchaniſme & de l'eſpece de feu qui les anime.

Pour moi, je ne crains point d'exposer ici mon opinion, qui ne peut acquérir d'autorité qu'autant que des expériences & des observations répétées pourront en constater la vérité, & je dis librement que, d'après les savantes leçons que j'ai reçues de feu MM. Hunoult & le Cat, d'après celles que je dois à l'amitié dont MM. Bourdelin, Poissonier & de Lassône, mes confreres, m'honorent, d'après les Ouvrages de MM. Winslow, Quesnay & Lieutaud, d'après les observations que jai faites sur moi-même, & celles des Observateurs dont je connois la lumiere & la candeur; tout me fait également conclure *que le Fluide électrique accumulé & dirigé par l'art, peut & doit opérer les effets les plus sensibles & les plus décisifs sur l'économie animale*: & pour dire encore plus, je pense que ce que l'art peut opérer dans ces expériences n'est qu'une multiplication, une condensation du même être subtil, qui agit naturellement en nous, & par conséquent une surabondance d'un être qui existe déjà en nous, & hors de nous, qui pénetre sans

ceſſe notre corps, qui s'y renouvelle & s'y accumule à chaque fois que nous reſpirons, lorſque nos poumons tamiſent l'air groſſier pour en extraire le feu élémentaire qu'ils reçoivent dans l'intérieur de leur tiſſu ; ce feu élémentaire qui donne, peut-être lui ſeul, à l'air groſſier les principales propriétés qu'on a cru lui reconnoître ; à cet air groſſier qui me paroît n'être qu'un mixte, & dans lequel j'avoue que je ne peux reconnoître d'autre véritable élément que la matiere vive ; cette matiere qui peut être tout à la fois l'éther des anciens, la matiere ſubtile de Deſcartes, le feu élémentaire de Boerhaave, & cette autre matiere ſi ſubtile, dont Newton lui-même a ſenti la néceſſité, & qu'il dit être 700000 fois plus rare & plus élaſtique que l'air ; matiere vive qui ne peut être autre choſe que le Fluide ſubtil, que nous connoiſſons aujourd'hui ſous le nom de Fluide électrique, & que je ne peux m'empêcher de regarder comme l'agent univerſel de la nature ; matiere vive que cependant nous pouvions ſaiſir & ſoumettre à nos expériences ; matiere vive que

nous ſommes enfin parvenus à rendre perceptible à la vue, au tact & à l'ouïe.

Il n'en eſt pas de même de l'air; cependant il a tenu, de tous les temps, le premier lieu dans l'économie univerſelle de la nature. Les Académies les plus célebres ſe ſont illuſtrées dans les premiers temps de leurs travaux, par les rapports qu'elles ont donnés de ſes effets, & par la deſcription qu'elles ont faite des propriétés qu'elles ont cru reconnoître. Je vais eſſayer de prouver à quoi ces effets ſe peuvent réduire, ou plutôt j'eſpere réuſſir à faire voir que tout ce qu'on attribue à l'air (*comme élément*) eſt dû en entier à la matiere vive qui lui donne ſon exiſtence active, & qui d'un mixte abſolument paſſif fait un être ſubtil, élaſtique & néceſſaire à tout ce qui végete ou reſpire, à cette matiere vive enfin, qui meut & qui vivifie tout dans l'Univers.



Effets ſenſibles & prouvés par l'expérience de l'Agent nommé Électricité ſur l'air.

CHAPITRE DOUZIEME.

RIEN ne doit paroître plus téméraire & plus dangereux à tout homme raiſonnable, que d'attaquer des idées reçues & conſacrées par l'aveu d'un grand nombre de gens célebres, & par celui *de ſix générations ;* l'amour de la vérité doit cependant inſpirer le courage de s'expoſer aux critiques les plus vives & les plus ameres.

Je peux très-bien être dans l'erreur ; mais j'y ſuis de ſi bonne foi qu'on ne peut, qu'on ne devroit même que me plaindre & m'éclairer, ſi l'on trouve des raiſons pour réfuter ce que je vais dire ſur la nature de l'air, & ſur l'explication qu'on a faite juſqu'ici de pluſieurs phénomenes que nous

fait voir le barometre, & de quelques autres expériences qui ſemblent conſtater la peſanteur de l'air.

Je commencerai donc par examiner ce que c'eſt que l'air, quel peut être ce Fluide auquel on donne le nom d'élément, & ce qu'on doit entendre par le mot *élément*. J'oſe demander à mes lecteurs, que, dégagés de toute prévention, ils veuillent bien lire ce Chapitre en entier avant que d'en porter leur jugement.

Les noms de Galilée, de Toricelli, de Paſcal, de Boyle, ſeront à jamais révérés de tout homme qui travaille à s'éclairer. Ce ne ſont point les expériences qu'ils ont faites que j'attaque; ils ont bien vu, ils ont bien exactement rapporté un grand nombre de faits qu'ils ont obſervés les premiers, & la Phyſique expérimentale leur doit ſes principales & ſes plus utiles découvertes : mais quant aux explications qu'ils font de pluſieurs phénomenes, quant au moteur auquel ils les attribuent, au nom d'élément primitif qu'ils donnent à l'air que nous reſpirons, à cette peſan-

teur en colonne analogue à celle des liquides qu'ils lui croient, il est du ressort de la Physique d'examiner & de peser les raisons qui les ont déterminés à porter leur jugement. Le grand Newton a prévu lui-même que la découverte de l'Électricité pourroit causer une grande révolution dans la Physique générale, & si la mort n'eut pas enlevé M. du Fay, dans les premiers temps où les expériences devinrent décisives, il m'eût précédé dans l'examen que je vais faire avec témérité peut-être, mais du moins avec autant de candeur que de simplicité.

Lorsque la Physique a besoin de suppositions, & qu'elle se sert pour étayer ses explications de raisonnements trop subtils, il est bien à craindre qu'elle ne s'éloigne de la nature. La *Recherche de la Vérité*, du Pere Mallebranche, ce chef-d'œuvre de Logique & de raisonnement trop séducteur, & peut-être trop long-temps admiré, cet ouvrage pourroit bien avoir autant retardé l'esprit humain dans le progrès des connoissances Physiques, qu'il l'a pu éclairer

rer d'ailleurs dans l'art ſubtil & abuſif que Lucien reprochoit aux Sophiſtes.

Ce n'eſt que par des raiſonnements également ſimples & clairs que la Phyſique doit parler, ce n'eſt que par des faits qu'elle peut convaincre.

L'air a été regardé de tous les temps comme un élément primitif, & comme un être qui agit avec puiſſance ſur tous les autres êtres; cependant l'idée que nous devons avoir d'un élément eſt celle d'un être ſimple, exiſtant par lui-même, qui peut bien être modifié, mais ne peut être décompoſé de ſes parties intégrantes qui le caractériſent : c'eſt auſſi l'idée d'un être qui n'a beſoin d'aucun ſecours étranger pour ſe faire connoître, qui peut bien devenir mixte, mais qui, ſans être mixte, peut manifeſter ſon exiſtence.

Telle eſt l'idée poſitive que nous pouvons nous former de la matiere paſſive; nous comprenons ſans effort que ſes molécules ſont des agrégats d'unités, des agrégats d'atômes peſants, impénétrables, indeſtructibles.

Telle eſt auſſi celle que nous nous formons de la matiere active, ſur le rapport de nos ſens : nous connoiſſons aujourd'hui un feu élémentaire, un Fluide électrique répandu dans toute la nature, qui n'a beſoin pour devenir perceptible que d'être raſſemblé en quantité ſuffiſante, & que d'être dégagé autant qu'il eſt poſſible des molécules de la matiere paſſive qui flottent dans l'air & qui l'obſcurciſſent.

L'aigrette lumineuſe prouve ce que je viens de dire, par le vent aigu qui l'accompagne, & qui chaſſe de ſon centre l'air groſſier, & par ſa lumiere que l'on voit augmenter à meſure que ſa force jailliſſante chaſſe avec plus de force l'air groſſier qui pourroit l'obſcurcir ; & ce que je dis eſt encore plus palpablement prouvé par l'expérience dans laquelle on voit la plus légere friction exciter l'aigrette la plus brillante dans le vuide.

Je crois impoſſible qu'un examen exact de l'air groſſier puiſſe donner de même l'idée d'un être ſimple & exiſtant par lui-même, lorſqu'on conſidérera quelle eſt ſa

nature, en distinguant ce qu'on verra qu'il doit avoir acquis d'avec ce qu'il peut être dans son essence.

Je crois ne pouvoir mieux commencer cet examen qu'en rapportant ce que M. Quesnay dit sur la fluidité de l'air, dans son Economie animale, tome premier, page 239 : *il n'y a que le feu*, dit-il, *qui soit fluide par lui-même, la fluidité des autres éléments dépend entiérement de ce premier principe ; mais entre les éléments passifs, il n'y en a point qui soit aussi fluide que l'air, lorsqu'il est rassemblé, & qui conserve, comme lui, sa fluidité.*

Le même M. Quesnay, que je me fais honneur de citer, rapporte plusieurs passages de Boerhaave, pour prouver que si l'air étoit seulement dépouillé de ses parties aqueuses, sa pesanteur seroit à peine remarquable ; que l'air est plus ou moins pesant, selon qu'il est plus ou moins rempli de substances étrangeres, & que celui qui est proche de la terre pese par conséquent plus que celui qui en est éloigné.

Je crois, en effet, qu'il est impossible de

se former une idée de l'air, sans se former aussi celle d'un mixte composé de particules qui étoient auparavant hors de lui. Nous savons que ces particules sont aqueuses, salines, sulphureuses, métalliques même, & que par conséquent ce sont des particules terrestres. Rien ne nous prouve que l'air ait la puissance de les élever dans son sein, & tout nous prouve que ces particules y sont élevées par un être très-différent de l'air.

Il faut donc que ce soit une force jaillissante, émanée de la terre même, qui ait la puissance d'en détacher les particules qui composent l'air ordinaire; il faut donc que cette force vive les éleve, les agite, les broie & les mêle: car ce ne peut être absolument que de cette maniere que l'air est composé.

L'air agit, il a quelques propriétés d'un corps, tant que ces particules sont flottantes dans son sein; mais, qu'est-il lorsqu'il les a perdues dans le vuide de la machine de Boyle?

L'air peut donc être regardé comme un

mixte destructible, jusqu'à un certain point; caractere qui ne peut convenir à ce que nous devons entendre par le nom *d'élément*.

Le Docteur Artbuctnot, nous a laissé beaucoup à désirer dans son excellent Traité de la nature de l'air, & des ingrédients qui le composent. En ne s'occupant pas uniquement de sa qualité, bonne ou mauvaise, il a essayé de nous instruire sur sa nature & son origine : il ne s'est attaché, dans ce Traité, si digne d'éloge, qu'à définir l'air dans son état de perfection, & qu'à nous avertir des qualités qui peuvent le rendre ou salutaire ou dangereux.

Je reconnois, sans doute, toutes les qualités qu'il lui attribue dans son état de perfection; je reconnois dans cet état sa fluidité, son ressort, sa pesanteur : je vois que l'air est chargé de vapeurs sur la superficie des eaux, qu'il l'est pareillement d'exhalaisons morbiferes sur la superficie des laisses de mer, des eaux croupissantes, des mines & des terres bitumineuses. Je vois de même que les particules élevées de la

ſuperficie des plantes, des calices de leurs fleurs, & de leur tranſpiration rendent l'air balſamique, & lui donnent plus de reſſort & de *fraîcheur*; mais je ne vois en cela aucun autre principe actif & moteur que la force jailliſſante de l'Électricité terreſtre, qui éleve, broie, agite, mêle, & ſoutient toutes les différentes particules qui compoſent cet air. Je vois même qu'en conſéquence de ce fait, il doit en arriver un autre, & que la force jailliſſante de la terre décroiſſant en raiſon des quarrés de la diſtance, l'air doit diminuer par la différence d'épaiſſeur des couches de l'atmoſphere.

Pendant que l'air ordinaire eſt preſque anéanti dans le récipient d'où on l'a pompé, *on voit un globe de verre y devenir électrique, comme dans l'air ordinaire.* Quelle eſpece de matiere ce globe peut-il alors y raſſembler & y condenſer, au point de la rendre perceptible, ſi ce n'eſt un Fluide aſſez ſubtil pour pénétrer librement le cryſtal du récipient; Fluide que Newton eſtime être 700000 fois plus tenu que l'air

ordinaire, & qui peut l'être en effet, beaucoup plus encore que Newton ne le ſoupçonne ?

Un grand nombre de Phyſiciens ont attribué une figure particuliere aux parties de l'air, pour pouvoir en expliquer le reſſort!.... C'eſt ainſi qu'on abrégeoit autrefois toute difficulté en imaginant les êtres les plus chimériques, lorſqu'on pouvoit en étayer une opinion dénuée de preuves ſenſibles. Tout Phyſicien eſt timide dans ſes premiers écrits, & ſe croit obligé d'accéder en partie aux erreurs accréditées. Lorſque l'Abbé Nollet ſe prête à rapporter ce qu'on a dit avant lui de la figure ſpirale des parties de l'air, il a grand ſoin de dire auſſi, qu'il ne fait que rapporter ce qu'on a ſuppoſé devoir être, ſans qu'il connoiſſe aucun moyen de prouver l'exiſtence de ces particules aériennes tournées en ſpirales. Pour moi, j'oſe dire librement que ces prétendues ſpirales ne ſont ni plus vraies, ni plus vraiſemblables que les cieux de cryſtal, les épicycles, & que les atômes figurés de Démocrite.

Sans avoir recours à aucun inſtrument pour ſoumettre la nature de l'air à l'expérience, on le trouvera très-groſſier au fond d'une mine ou d'une ardoiſiere profonde : il n'y eſt preſque compoſé que de vapeurs épaiſſes & ſouvent mortelles, qui s'élevent des ſuperficies ſouterraines. Les ouvriers ſont obligés d'y appeller l'air ſupérieur, & le ſecours que l'art peut leur fournir ſuffit à peine pour leur conſerver la vie.

Tous les Mineurs qu'on emploie dans les ſieges pour pouſſer en avant des galeries & des fourneaux, ou pour contreminer ceux des aſſiégés, commencent par percer des puits & s'enfoncer pour connoître la nature du terrain, & la couche horizontale dans laquelle ils doivent faire cheminer leur galerie pour rencontrer & crever les galeries majeures de la place aſſiégée. Ces Mineurs certifient que dès qu'ils ont percé cinq à ſix toiſes en avant, leurs lumieres s'éteignent, l'air leur manque ; ils ne peuvent plus travailler ſans rafraîchir leur galerie par l'air extérieur qu'ils ſont obligés d'y appeller. Peut-être ce phéno-

mene n'eſt-il cauſé que par la forte effluence électrique, qui jaillit d'une terre nouvellement remuée, & qui en éleve beaucoup de particules peſantes, plus fortes, plus ſolides que celles de l'air extérieur. Ces particules groſſieres s'élevent, s'épaiſſiſſent, ſe ſoutiennent par gradation, & forment une colonne qui conſerve ſon épaiſſeur & ſa ténacité, tant qu'elle eſt contenue dans les parois de l'entonnoir; & cette colonne ne ſe briſe & ne ſe mêle avec l'air extérieur que lorſqu'étant arrivée à la ſuperficie de la terre, elle y reçoit une agitation en tout ſens, qui la diviſe, l'atténue & la répand dans l'atmoſphere.

Cet air extérieur, qu'on dit être peſant en colonne, & tendre à l'équilibre avec lui-même, n'a pu cependant pénétrer avec les Ouvriers dans la galerie qu'ils ont ouverte, & il a été repouſſé par une force jailliſſante & par des particules plus ſolides que les ſiennes.

L'air de l'atmoſphere a beaucoup de reſſort, j'en conviens; mais il le doit en entier au feu élémentaire, qui en eſt l'ame,

le ſoutien & le moteur: c'eſt ce feu qui ſouleve, élance & porte les particules flottantes dans l'air groſſier; c'eſt ce feu élémentaire, qui, répulſif à lui-même, les agite en tout ſent, & leur communique ſon élaſticité; & lorſque cette élaſticité devient ſenſible dans quelques expériences, c'eſt parce que ce même feu occupe alors le milieu de chaque particule terreſtre flottante dans l'air, & qu'il ſe revêt de ce corps groſſier, par le moyen duquel il devient aſſez ſolide pour pouvoir agir ſur d'autres corps; comme l'eau d'une riviere renverſe un pont, au moyen des arbres qu'elle entraîne, ce reſſort ſe perd dans le vuide de la Machine pneumatique; cela doit être, puiſqu'alors les particules groſſieres de l'air ſont entraînées & chaſſées hors du récipient par les coups de piſton, & qu'il n'y reſte plus qu'un feu pur, qui ne montre plus de force élaſtique (quoiqu'il la conſerve en lui-même) parce qu'il n'eſt plus revêtu, dans le vuide, de corpuſcules qui puiſſent agir ſur d'autres corpuſcules, & parce qu'étant 700000 fois

plus rare & plus tenu que l'air ordinaire, il paſſe librement au travers de tous les corps, & même au travers du cryſtal du récipient, quelqu'imperméable qu'il ſoit à l'air le plus pur.

Tous ceux qui travaillent aux mines, rapportent qu'il s'en éleve quelquefois des vapeurs ſi épaiſſes qu'on leur voit prendre la forme d'un ballon; les Ouvriers nomment ce phénomene *la Pouſſe*, & c'eſt ce que les Phyſiciens connoiſſent ſous le nom de Mofetes ou de Mephitis. Il faut que les particules qui les compoſent ſoient bien groſſieres & bien ténaces pour avoir plus de conſiſtance encore qu'une boule de ſavon; mais on reconnoît toujours, à la forme de ce ballon, le foyer d'activité & la force jailliſſante qui le diſtend en tous ſens, & lui donne ſa forme ſphérique : on y reconnoît de même le feu élémentaire qui en occupe le milieu. (1)

Les accidents fréquents arrivés au fond des mines ont fait inventer à M. Halles

(1) Je donnerai une plus ample explication de ce phénomene lorſque je parlerai des météores ignés.

des machines nommées ventilateurs; elles ont eu tout le ſuccès que ce ſavant homme en devoit eſpérer : non-ſeulement ſes ventilateurs portent avec rapidité l'air ſupérieur au fond des mines les plus profondes, par le moyen de leurs ſoufflets, qui ont un double diaphragme ; mais ils ſervent également à pomper du fond des mines les vapeurs groſſieres & empoiſonnées, par de longs tuyaux adaptés à l'ame de ces doubles ſoufflets. On en établit un au fond de la mine pour y appeller l'air ſupérieur, on en tient un autre ſur les bords de l'embouchure de la mine, & la ventouſe du tuyau adapté à l'ame de celui-ci, va juſqu'au fond de la mine aſpirer l'air corrompu, que l'embouchure de ce ventilateur rejette hors de la mine dans le vague de l'air.

On ſe ſert aujourd'hui de ces ventilateurs en Angleterre, non-ſeulement dans les mines, mais auſſi dans les Hôpitaux, dans les Priſons & dans les lieux *d'aſſemblée*, tels que la Chambre des Communes & les ſalles de Spectacle : on s'en ſert auſſi

avec le plus grand ſuccès dans les entre-ponts des navires ; & depuis qu'on en a fait uſage , tel vaiſſeau expédié pour la traite des Negres, qui perdoit ſouvent dans la traverſée un tiers de ces malheureux qu'on arrache à leur patrie pour les faire eſclaves , arrive à la Jamaïque ſans en perdre un ſeul.

M. Filey, Lieutenant-Général des Armées du Roi, eſt preſque auſſi grand Phyſicien qu'il eſt habile Ingénieur & grand homme de guerre , m'a dit avoir trouvé de ces ventilateurs dans les galeries majeures de la place de Berg-op-Zoom ; & en effet, rien ne peut être plus utile pour raffraîchir & purifier l'air des ſouterrains , des magaſins voûtés , & des mines d'une place aſſiégée.

L'air groſſier des mines , l'air humide , viſqueux & échauffé , d'une ſalle remplie d'un grand nombre de ſpectateurs , doit être très-nuiſible, parce qu'il enveloppe & captive trop l'élaſticité du feu élémentaire, & rien ne peut mieux prouver cette opinion que l'expérience où l'on voit un moi-

neau périr au bout de trois heures, ſous un récipient de capacité à tenir deux pintes. Un chat de trois mois n'a vécu qu'une heure ſous un récipient qui contenoit 594 pouces cubiques d'air.

Il y a près de 30 ans qu'étant parti de Paris, la nuit, en ſortant de table, dans une chaiſe de poſte neuve, doublée de velours, qui ne laiſſoit nul paſſage à l'air, les glaces étant levées, je m'endormis & ne me réveillai qu'aſſez près de Verberie, à 14 lieues de Paris. Un Domeſtique vint à ma chaiſe & m'appella : je l'entendis comme s'il m'eût parlé de loin ; mais il me fut impoſſible de lui répondre, ni de faire le moindre mouvement. Je ſentois très-bien mon état : je me mourois, & je faiſois de vains efforts pour exciter mes ſens engourdis, & pour me tirer de cette eſpece de catalepſie accidentelle. Ce Domeſtique me voyant les yeux ouverts & immobiles, fut effrayé, il monta ſur le brancard de ma chaiſe, il eût l'adreſſe de baiſſer la glace : en peu d'inſtants je revins à moi, & je crois qu'il m'a ſauvé la vie.

Le reſſort de l'air ne peut donc ſe conſerver qu'autant que les particules qui le compoſent ſont proportionnées au feu élémentaire qui en occupe les milieux, qui s'en revêt, & qui leur communique ſon élaſticité.

Si l'air eſt compoſé de particules trop viſqueuſes ou trop groſſieres, le feu élémentaire reſte captif, enveloppé, & n'exerce plus ſa force expanſive.

Si les particules de l'air ſont trop rares & trop tenues, comme elles le ſont toujours à trois mille toiſes perpendiculaires au-deſſus du niveau de la mer, le feu élémentaire ne peut plus, de même que dans le vuide de Boyle, s'en ſervir efficacement pour agir ſur les êtres reſpirants, & les particules dont il ſe revêt alors ne ſont plus aſſez ſolides pour agir ſur des maſſes auxquelles elles ne ſont plus proportionnées.

On ne peut diſconvenir que toute particule terreſtre ne ſoit peſante; & lorſqu'elle compoſe le mixte de l'air, il faut donc qu'elle ſoit portée : or, *elle ne peut être dé-*

tachée de la terre & élevée que par une force jailliſſante , que par une force vive. Elle ne peut être agitée que par un Fluide ſubtil qui ſoit répulſif à lui-même ; elle ne peut être tranſportée horizontalement ou en ligne diagonale que par une force de tranſlation. Une preuve bien ſenſible que l'air ordinaire n'a d'exiſtence que par les particules que l'Électricité y éleve, ſelon les différentes ſurfaces dont elle jaillit , ce ſont les vents qui ſont les avant-coureurs d'un temps ſec ou humide.

Les vents d'oueſt & du ſud , qui paſſent à notre égard ſur la ſuperficie des grandes mers , rendent le temps humide & pluvieux : les vents du nord , qui viennent des climats où la ſuperficie de la terre eſt condenſée par le froid , rendent le temps ſec & ſerein.

Tous les voyageurs s'accordent à rapporter que lorſque le vent vient du côté des déſerts ſablonneux de l'Arabie , & qu'il ſouffle ſur les côtes orientales de la mer Rouge , les habitants ſont obligés de répandre de l'eau dans leurs maiſons , & n'oſent ſortir

ſortir ſans mouiller à tous moments un linge, au travers duquel ils reſpirent. Il me paroît donc impoſſible de regarder l'air comme un élément, & de le conſidérer autrement que comme un mixte, qui doit toutes ſes particules à la terre & au Fluide jailliſſant qui les éleve, les broie & les mêle. Pluſieurs des propriétés qu'on lui a données ne peuvent être révoquées en doute, lorſqu'il eſt dans ſon état parfait & propre à la reſpiration. C'eſt ſur cette eſpece d'air que Gallilée, Torricelly, Paſcal, Amontons, Boyle & pluſieurs grands Phyſiciens ont fait des expériences dont les effets ne peuvent être mis en doute; mais je ſoupçonne d'inexactitude les explications qu'ils en ont données, en les déduiſant du principe mal prouvé de la peſanteur de l'air en colonne, comme celle des liquides.

On trouvera, ſans doute, que j'oſe avancer un bien étrange paradoxe; mais il ne peut y avoir que le vrai ou le faux dans les diſcuſſions phyſiques. Si je manque de preuves pour conſtater la vérité de

mon opinion, j'ai tort ; mais ſi je réuſſis à la prouver, les autorités les plus reſpectables ne doivent plus être d'aucune conſidération. Je le répete, tous les faits expliqués par la prétendue peſanteur de l'air, ſont vrais comme faits ; mais les explications qu'on en a donné juſqu'ici me paroiſſent inexactes.

Le barometre, inſtrument ſur lequel roulent preſque toutes les expériences ſur la peſanteur de l'air, me paroît très-mal connu ; & tel qu'on croit le connoître, ce n'eſt pas même encore un inſtrument ſur la fidélité duquel les Obſervateurs puiſſent compter : ils le voient varier très-ſouvent, quoique placé à des hauteurs égales. Ils ont tenté d'expliquer ces variations, mais ſans s'accorder ſur leur cauſe, & les plus habiles ont toujours laiſſé bien des choſes à déſirer ſur la ſolution de ce problême phyſique.

Peut-on trouver rien de plus poſitif contre l'infidélité des rapports qu'on obtient par l'uſage du barometre, que les obſervations du Docteur Liſter ? Il obſerve d'a-

bord que la plus haute élévation du mercure dans le tube du barometre, eſt en même-temps égale & conſtante entre les Tropiques, & que la variation de la température entre les iſles Barbades & l'iſle de Sainte-Hélene, n'y apporte aucune différence ; mais frappé de toutes les variations qu'il lui voit dans les autres Zônes, il en conclut que dans nos climats il n'y a qu'un très-grand chaud, ou un très-grand froid, l'un ou l'autre ſoutenu pendant long-temps, qui puiſſe maintenir le mercure à la plus haute & la plus conſtante élévation.

Il me paroît que cela doit être, préſumant que la hauteur égale du mercure ne peut être ſoutenue que par l'élaſticité du Fluide électrique, qui ne perd rien de ſa force dans un air pur : cette force n'étant point appeſantie, abſorbée, diſſipée même par l'eau, doit agir alors ſur la ſurface du mercure contenu dans l'auge du barometre avec toute ſa puiſſance élaſtique & expanſive.

Cette expanſibilité du Fluide électrique eſt ſi prodigieuſe, que lorſque l'air ordi-

naire en eſt ſuffiſamment imprégné , une bulle de cet air, en ſe dilatant dans le vuide, acquiert un diametre 3600 fois plus grand que celui qu'elle avoit avant ſa dilatation, & les ſpheres étant les unes aux autres comme les cubes de leurs diametres, cette bulle d'air dans ſon premier état n'eſt à celle qui eſt dilatée , que comme un à quarante-ſix milliards ſix cents cinquante-ſix millions. M. Muſſchembroëk , après avoir obſervé & calculé cette propriété de l'air , ſe ſert de cette obſervation avec autant de piété que de raiſon pour combattre le ſyſtême abſurde de ceux qui oſent dire, *qu'un haſard aveugle & deſtitué de raiſon ait pu faire quelque choſe de ſi artificieux* : ce ſont-là ſes propres mots , & il ajoute , *qu'on ne peut comprendre une pareille expanſibilité qui indique quelqu'autre choſe qui y eſt cachée.*

Lorſque le grand Newton ſe trouve obligé de préſumer que l'air eſt animé par un Fluide ſubtil 700000 fois plus rare & plus élaſtique que lui ; lorſqu'il reconnoît qu'un Fluide de cette eſpece doit agir dans pluſieurs phénomenes de la nature, a-t-il donc pu

concevoir une autre eſpece de Fluide que le feu élémentaire? L'éther, & la matiere ſubtile Newtoniene, & la matiere ſubtile Cartéſienne peuvent-elles être une autre eſpece de Fluide que ce feu élémentaire & électrique, unique cauſe d'une expanſibilité preſque inconcevable, puiſqu'une bulle d'air acquiert un volume 46656000000 plus grand que celui qu'elle avoit dans ſon état naturel ?

Eh ! comment ce Fluide ſubtil pourroit-il cauſer cette expanſion, ſi ſes particules conſtituantes n'étoient pas ſimilaires & répulſives les unes aux autres, comme étant (priſes ſéparément) autant de petites ſpheres d'activité qui doivent par leur répulſion réciproque tendre toujours à ſe remettre en équilibre les unes avec les autres.

FAUSSE explication qu'on a donné juſqu'ici de l'abaiſſement du mercure dans le tube du barometre par un temps d'orage.

Le barometre baiſſe par un temps de pluie & d'orage, & cela dans le temps même que les nuages ſont le plus bas, qu'ils

preſſent le plus l'air que nous reſpirons, & que l'air eſt le plus chargé de particules d'eau : on court alors au barometre, on trouve le mercure baiſſé conſidérablement dans le tube, & l'on en conclut *que l'air eſt très-diminué de peſanteur !* Quelle étrange concluſion ? Et comment a-t-on pu la tirer contre toute eſpece de vraiſemblance, puiſque l'eau eſt un corps grave, & qu'on ne peut douter que dans un temps d'orage l'air n'en ſoit très-chargé ?

L'abaiſſement du mercure eſt un fait conſtant, je ſuis donc obligé de détruire l'explication qu'on a donnée juſqu'ici de ce phénomene ; je laiſſe tout homme impartial le maître de choiſir entre l'explication précédente, & celle que je vais donner.

Explication beaucoup plus naturelle & vraiſemblable.

N'eſt-il pas vrai que de tous les conducteurs propres à tranſmettre l'Électricité, il n'en eſt aucun qui le ſoit plus que l'eau ? Deux expériences déciſives le prouvent. On ſait que la ſoie eſt ſi électrique par elle-

même, qu'elle sert efficacement à isoler les corps qu'on veut électriser, en y arrêtant ce Fluide subtil; mais si l'on mouille une corde de soie, alors cette corde imprégnée d'eau le transmettra très-facilement.

L'eau sert de conducteur à l'Électricité avec tant de facilité que MM. Watsson & Ellicott on fait l'expérience de la commotion de Leyde, en disposant la chaîne & le cercle de communication, de façon que deux Observateurs ne se communiquoient qu'étant placés vis-à-vis l'un de l'autre sur les bords opposés de la Tamise, au-dessous du pont de Westminster, en trempant chacun une verge de fer dans ce fleuve. La rapidité de l'eau, la largeur du fleuve, l'inégalité de ses bords & de son fond, ne furent point des obstacles suffisants pour arrêter ou dissiper le Fluide électrique, & les deux Observateurs placés en opposition sur les deux bords du fleuve, reçurent la commotion en même-temps.

Ces deux expériences prouvent donc que, de tous les corps possibles, l'eau paroît être celui qui transmet le plus facilement l'É-

lectricité, & plusieurs autres expériences relatives le prouveroient également.

C'est par cette raison que lorsque l'air est humide & chargé d'eau, il absorbe presque toute l'Électricité terrestre dans le segment du globe où cette espece d'air existe. Cette même humidité, qui rend l'air épais, intercepte en grande partie l'Électricité solaire sur ce même segment, par conséquent l'air perd presque tout son ressort dans cette partie, *où l'Électricité solaire ne presse plus, où l'Électricité terrestre ne jaillit plus que foiblement, où le combat réciproque cesse, ou du moins diminue entre les deux Électricités.*

Je le répete, cette espece de combat existe; ce combat est nécessaire pour la suspension des spheres célestes; ce combat entre leurs effluences est prouvé sur notre globe par une infinité de phénomenes différents; ce combat devient égal dans le point où l'Électricité solaire & la terrestre se trouvent dans un rapport proportionnel de force, & où cette force se mettant en équilibre elle suspend ces grands corps dans

leurs orbites, & c'eſt ce que Newton a ſi bien connu, & ce qu'il a cru devoir exprimer par le mot de gravitation ; par conſéquent, lorſque ce combat des forces jailliſſantes diminue ſur un des ſegments de la terre, lorſque l'Électricité y eſt abſorbée par l'eau, l'élaſticité de l'air groſſier diminue en proportion ; la ſurface du mercure contenu dans l'auge du barometre eſt moins preſſée, & la petite colonne contenue dans le tube doit baiſſer.

Nous éprouvons tous l'effet de cette perte de reſſort dans l'air, lorſqu'il eſt humide & orageux : les gens les plus forts en ſont affectés & reſpirent avec peine, les aſthmatiques en ſont preſque ſuffoqués ; ceux qui ont les nerfs ſenſibles, ſentent de la foibleſſe, & même un engourdiſſement douloureux. Eh pourquoi ? Ce ne peut être que parce que l'air humide qu'ils reſpirent alors eſt bien moins rempli de feu électrique, qu'il a bien moins de reſſort, & que les poumons ne tamiſent & ne font paſſer dans le ſang artériel qu'une quantité inſuffiſante de ce feu ſi néceſſaire pour la formation

des eſprits animaux, & pour animer tous les nerfs, principes moteurs ſecondaires de toute l'économie animale.

Je m'attends bien qu'on m'objectera que ſi mon opinion eſt vraie, le mercure devroit donc s'élever au lieu de s'abaiſſer; lorſqu'on porte un barometre à des hauteurs conſidérables, où l'air eſt pur, il doit avoir une grande élaſticité; & où cependant on voit baiſſer le mercure dans le tube environ d'une ligne par douze toiſes d'élévation perpendiculaires, à meſure qu'on monte, pourvu qu'on ne le porte pas à plus de 150 à 200 toiſes perpendiculaires au-deſſus de l'horizon.

Conſidérons les objets en grand, & cette objection ſpécieuſe s'anéantira d'elle-même. Telle élévation que nous puiſſions atteindre ſur la ſurface de la terre, elle ne peut être conſidérée, par rapport à la grandeur du globe, que comme un grain de ſable le pourroit être ſur une ſphere de marbre poli, qui auroit plus de cent pieds de diametre; mais cette inégalité ſi petite par rapport à la maſſe totale du globe, devient

très-considérable par rapport à un de ses segments. Cette montagne, cette espece de pyramide perce l'atmosphere qui s'éleve d'une certaine surface, & plus elle perce de nouvelles couches de cette atmosphere, plus elle entre dans un air qui devient de plus en plus rare & plus pur.

Cette pyramide devient alors un conducteur pour l'Électricité terrestre, qui redouble d'intensité & de force jaillissante à mesure que la montagne s'éleve, & qu'elle diminue de surface ; ce qui se rapporte aux conducteurs, qui effluent avec d'autant plus de vivacité, qu'ils sont terminés en plus longues pointes.

L'Électricité terrestre acquiert une supériorité de force jaillissante sur l'Électricité solaire, à mesure qu'elle converge vers la pointe de la montagne.

L'élasticité de l'air sur cette montagne n'a plus, même alors, sa même direction en tous sens ; car le Fluide jaillit de cette pyramide avec une force qui sépare les bases des faisceaux de rayons solaires & qui les fait diverger. L'homme qui monte sur cette

montagne avec un barometre, eſt lui-même une pointe & un conducteur, par rapport à la maſſe; cette montagne, & l'un & l'autre, effluent l'Électricité terreſtre avec force : cette force jailliſſante augmente à meſure que la montagne s'éleve, & par conſéquent l'élaſticité de l'air doit diminuer à chaque temps de tendance vers la terre, & en augmenter vers les nues en proportion de la denſité que le Fluide acquiert par l'effluence de tout le corps de la montagne.

La tendance de l'élaſticité vers la terre, devant diminuer à chaque degré d'élévation par les loix de l'équilibre, la preſſion ſur la ſurface du mercure doit par conſéquent diminuer de même à chaque temps, & la colonne de mercure doit baiſſer en proportion dans le tube; *& de plus*, la denſité des couches de l'air devenant de moins en moins épaiſſe dans la même proportion, les particules terreſtres qui compoſent le mixte de l'air, devenant rares de plus en plus par gradation dans les couches ſupérieures de l'atmoſphere, *moins alors la matiere vive peut ſe revêtir des particules*

de la matiere morte , moins alors elle peut ſe revêtir d'un corps aſſez ſolide pour agir ſur un autre corps.

Ce que je dis ici ſera prouvé de nouveau, par ce que j'aurai à dire ſur les montagnes dont le ſommet paroît lumineux ; j'obſerve ſeulement ici que l'air eſt très-froid & très-vif ſur le ſommet des montagnes élevées : il eſt même ſi froid ſur celui des Cordilieres, qui ſont cependant ſous l'Equateur , que ces montagnes, les plus hautes que nous connoiſſions, ſont couvertes de neige en tout temps juſqu'à une certaine hauteur, qui eſt la même pour tous les ſommets de ces montagnes , & l'air y eſt ſi rare auſſi, que nulle eſpece d'être vivant ne peut y vivre. M. de la Condamine , malgré toutes les précautions qu'il avoit priſes, un tempérament robuſte, & un courage à toute épreuve , ne put gravir ſur le Mont-Pitchincha qu'à une hauteur qu'il dit être environ de 2600 toiſes perpendiculaires au-deſſus du niveau de la mer. L'oppreſſion qu'il y éprouva fut ſi forte que le ſang lui ſortit par les oreilles ; il fut obligé de ſe laiſſer

couler ſur la neige juſqu'au point où l'air commençoit à avoir aſſez de conſiſtance pour lui conſerver le jeu de l'économie animale. Le barometre qu'il porta dans cette ſtation la plus haute, où, depuis l'exiſtence de la terre, un mortel ait eu l'audace de monter; le barometre lui fit voir le mercure à 14 pouces d'élévation dans le tube, & cette élévation de 14 pouces n'eſt qu'un peu moins de la moitié de celle que le mercure avoit au bord de la mer. C'eſt au même Savant, qui réunit le plus grand courage à la beauté & à l'élévation de l'ame, que nous devons cette obſervation unique & déciſive, ſur le rapport d'un homme auſſi vrai qu'il eſt éclairé; c'eſt au même que nous devons auſſi de connoître le cours de la riviere des Amazones, qu'il a ſuivi au milieu des plus grands périls, renouvellés preſque à chaque lieue, & que nous connoiſſons aujourd'hui ce cours preſque auſſi exactement que celui de la Seine & de la Loire. Je dois obſerver encore que ce n'eſt qu'à des hauteurs médiocres que le mercure baiſſe d'une ligne par douze toiſes;

car, ſelon ce calcul-ci, le mercure eût dû baiſſer de 214 lignes; mais à meſure que l'air devient plus rare, la force jailliſſante du conducteur devient plus forte, & l'on voit, par l'obſervation de M. de la Condamine, que le mercure ne baiſſa que de 168 lignes.

Dans toutes les obſervations que je viens de rapporter, je crois donc voir toujours dans l'air un agent primitif qui régit tous les phénomenes qu'il nous montre ; un agent, dis-je, un véritable élément, auquel ce que nous nommons air eſt abſolument paſſif.

Je ſuis bien perſuadé qu'une certaine quantité d'air renfermée dans un ballon doit avoir un poids reconnoiſſable ; mais j'oſe aſſurer auſſi que ce poids ſera plus conſidérable ſi le ballon eſt rempli d'un air humide, que s'il l'eſt d'un air pur & ſec. Les plus habiles Obſervateurs ne feroient pas ſans ceſſe des rapports & des calculs ſi inégaux de cette peſanteur de l'air, en la comparant à celle de l'eau, ſi la différence de l'eſpece d'air qu'ils ont peſé n'en mettoit une entre

leurs meſures : mais cette différence eſt d'autant plus difficile à apprécier qu'elle dépend d'une multiplicité de circonſtances, qui preſque toutes ne peuvent être connues que par approximation ; telles que le climat, la hauteur du niveau de la mer, la hauteur verticale du lieu où l'on eſt, la ſéchereſſe ou l'humidité de l'air, les météores qui peuvent l'agiter, l'eſpece & la rapidité des vents qui le déplacent, & changent à chaque inſtant ſa façon d'être. Toutes ces obſervations, qui ſont cependant néceſſaires à faire pour former une convention générale qui puiſſe conſtater quelle eſt la véritable peſanteur de l'air ; toutes ces obſervations, dis-je, ne peuvent être jamais aſſez parfaitement ſaiſies enſemble pour que les Obſervateurs puiſſent convenir d'une meſure générale, autrement que par approximation, ou par quelqu'autre eſpece d'aréometre qui ſeroit bien ſupérieur à l'inſtrument auquel on a donné ce nom.

Je ſuis auſſi bien convaincu que l'air a beaucoup de reſſort ; mais je le ſuis également qu'il n'en a qu'autant qu'il conſerve

ſerve de particules terreſtres dont l'Électricité peut ſaiſir les milieux, dont elle ſe révêt, & qu'elle électriſe, comme la parcelle d'or l'eſt par un tube; & c'eſt cette Électricité de particules de l'air qui les rend répulſives les unes aux autres, & qui leur communique une expanſibilité, en raiſon de la loi de l'équilibre où le Fluide ſubtil tend à ſe remettre ſans ceſſe avec lui-même.

Cet équilibre, cette loi immuable & conſervatrice de tous les grands mouvements de l'Univers, ſe fait reconnoître dans tous les phénomenes aériens : c'eſt par elle que les vents, en preſſant des couches d'air épais à la ſuperficie de la terre, ne peuvent jamais les condenſer au point de réunir les particules qui compoſent ſon mixte; ce qui arriveroit ſi chaque particule n'avoit une force répulſive, qu'elle ne peut tenir de la terre, dont elle eſt détachée, & qu'elle doit en entier à la petite ſphere d'activité électrique qui occupe ſon milieu.

J'aurois mal attaqué la prétendue peſanteur de l'air en colonne, ſi je ne tra-

vaillois à détruire le résultat que des Savants du premier ordre ont tiré de l'expérience d'un barometre placé sous le récipient d'une machine pneumatique : cette expérience a paru décisive jusqu'à ce jour pour prouver cette espece de pesanteur. J'avoue que mon opinion est absolument différente, & que l'explication que je vais donner de cet effet me paroît bien plus naturelle & plus vraisemblable.

La plus forte preuve que l'Académie del Cimento ait donnée de la pesanteur de l'air en colonne, celle que les plus célebres Physiciens nous ont toujours donné depuis, c'est l'abaissement de la colonne du mercure d'un barometre placé sous un récipient, à mesure qu'on pompe l'air. En effet, lorsque la machine est bonne on peut en pomper l'air assez exactement pour que la petite colonne de mercure s'abaisse jusque dans la boule.

Cette expérience excita de longues disputes dans cette Académie célebre, qu'on peut regarder comme le berceau de toutes les autres, & celle qui nous a donné le

premier exemple des travaux relatifs à la Physique expérimentale.

Le plus grand nombre de ceux qui composoient cette Académie, conclut de cette expérience que l'air étoit pesant par lui-même, & qu'il pesoit en colonne sur la surface du mercure contenu dans l'auge du barometre. Ils trouverent une relation avec l'élévation de l'eau à trente-deux pieds dans une pompe ; ils conclurent par évaluer que la petite colonne de 28 pouces de mercure équivaloit à celle de trente-deux pieds d'eau.

Quelques Membres de cette Académie s'éleverent contre ces conclusions, & disoient que si l'air étoit pesant par lui-même, ainsi que les autres graves, tous les effets qui doivent dériver de cette pesanteur devoient être correspondants ; mais que cependant la rondeur des gouttes d'eau ou de mercure ne pouvoit point être attribuée à cette pesanteur, puisque ces gouttes la conservoient dans le vuide. Ils opposoient aussi quelques expériences contradictoires à celles sur lesquelles leurs antagonistes s'appuyoient, & ceux-ci ne se défen-

doient que par des raiſons peut-être plus ſubtiles & plus hypothétiques que lumineuſes; cependant la pluralité l'emporta, la peſanteur de l'air en colonne (1) devint une eſpece de loi en Phyſique : elle fut ſuivie, on la ſuit encore, & depuis ce temps tous les effets où la preſſion de l'air paroît agir ſont attribués à cette peſanteur; & comme une premiere ſuppoſition en entraîne néceſſairement beaucoup d'autres, on en eſt venu juſqu'à évaluer, calculer même cette peſanteur, & à conclure affirmativement qu'un homme d'une taille ordinaire porte un poids d'air de 25 à 26 milliers.

Mais comment expliquera-t-on, par la ſeule peſanteur de l'air, le phénomene que préſente le mercure ſoutenu dans un tube à la hauteur de 75 pouces entre les mains de Torricelly lui-même? Comment expli-

(1) Il me paroît même très-douteux encore que les liquides peſent en colonne; c'eſt ce que je diſcuterai en parlant de la nature de l'eau : je dirai ſeulement ici, que les liquides me paroiſſent peſer en tous ſens, & peſer autant ſur les parois du réceptacle qui les contient que ſur ſon fond. J'eſpere même le prouver aſſez pour faire voir que la ſeule loi de l'équilibre décide de leur preſſion, ſoit perpendiculaire, ſoit latérale.

quera-t-on la continuation de l'adhérence de deux demi-ſpheres dont on a purgé l'air, & qui reſtent unies avec force dans le vuide ? Et cette expérience de Magdebourg peut-elle être expliquée par la preſſion de l'air dans le vuide du récipient de la machine d'Otto-Guerik ?

Si la ſeule peſanteur de l'air faiſoit monter les liqueurs dans un tube, ou ſi, ſelon M. Jurin, l'attraction ſimple occaſionnoit ce phénomene, pourquoi l'élévation d'un liquide dans les tuyaux capillaires ſe trouveroit-elle toujours en raiſon de leur diametre & de leur forme plus ou moins grande? Pourquoi, dans l'expérience de M. Gray, lorſqu'on unit deux feuilles de verre d'un plan bien exact & bien égal, lorſqu'on ferme l'accès à l'air par une petite laniere de veſſie mouillée, poſée ſur la jonction d'un côté des deux feuilles de verre, & lorſqu'on entr'ouvre d'un quart de ligne les deux feuilles du côté qui reſte libre, de façon que ces deux feuilles forment un angle extrêment aigu; pourquoi, dis-je, voit-on alors de l'eau colorée s'élever le

long de l'angle fermé, & former entre les deux feuilles une petite nappe, dont la ligne qui la termine dans ſa hauteur eſt une courbe hyperbolique? Pourquoi même l'entiere réuſſite de ces expériences dépend-elle auſſi de la matiere dont les tuyaux ſont compoſés, puiſque l'aſcenſion eſt plus grande dans les tuyaux capillaires de verre que dans ceux de métal, ce qui détermine M. Jurin a attribuer cet effet à l'attraction du verre; & puiſque dans l'expérience de M. Gray, ſi l'on ſe ſert de deux feuilles de fer-blanc, au lieu de deux feuilles de verre, l'expérience n'a pas lieu, & la petite nappe hyperbolique ne s'éleve pas de même?

Qu'on examine ces expériences ſans préjugé, on trouvera toujours qu'il faut abſolument que l'air contienne un autre agent qui n'eſt pas lui, un agent, en un mot, primitif, élément véritable qui lui communique ſon action, & ſans lequel il n'auroit aucune exiſtence. Je reviens à la célebre expérience du barometre placé dans un long récipient.

Lorſqu'il eſt poſé ſous ce récipient, &

que la petite colonne de mercure s'y voit élevée à la hauteur de 27 à 28 pouces, voit-on baiſſer cette colonne avant qu'on retire l'air du récipient ? Non... Cependant on ne peut plus dire alors qu'une colonne d'air équivalente à 28 pouces de mercure continue à peſer ſur la ſurface de l'auge du barometre ; car on ſait que le verre eſt imperméable à l'air. Il n'y a donc très-certainement alors que la quantité d'air renfermée ſous le récipient qui puiſſe peſer encore ſur la ſurface du mercure contenu dans l'auge ; & comment une colonne d'air auſſi courte pourroit-elle ſuffire pour entretenir une preſſion ſuffiſante ? Reſte-t-il donc d'autre moyen d'expliquer alors la ſuſpenſion de la petite colonne de mercure à 28 pouces de hauteur, que quelques ſuppoſitions plus ſubtiles que vraiſemblables ? Ceux qui ſoutiennent l'opinion que j'oſe attaquer diſent *que le volume d'air renfermé ſous le récipient, ayant reçu la compreſſion des colonnes d'air ſupérieures, il la conſerve alors ſous le récipient, & il peſe également ſur la ſurface de l'auge.* La ſuite

de l'examen que je fais va prouver combien cette explication eſt idéale & abuſive.

Que pouvons-nous croire qui puiſſe reſter ſous le récipient, lorſqu'on en a pompé l'air au point où la petite colonne s'eſt abaiſſée juſques dans la boule ? Nous ne pouvons certainement pas douter que le Fluide électrique n'exiſte encore dans ce récipient, puiſque l'expérience nous montre qu'un globe de verre devient électrique dans le vuide de Boyle, comme dans l'air ordinaire, & puiſqu'une ſeconde expérience nous montre que le haut du tube d'un barometre devient lumineux & électriſé par la ſeule friction du mercure lorſqu'on ſecoue légérement ce tube, & que ce tube eſt bien purgé d'air. Mais, me répondra-t-on peut être, *puiſque vous attribuez la peſanteur de l'air à la force élaſtique & expanſive du Fluide électrique ; puiſque vous convenez que ce même Fluide exiſte toujours ſous le récipient, après que l'air en eſt retiré, pourquoi ne produit-il plus le même effet ? Pourquoi ne peſe-t-il plus ſur la ſurface de l'auge ?* Il m'eſt bien facile de répondre à cette

objection. J'ai déjà dit plusieurs fois que le Fluide électrique, 700000 fois plus rare & plus tenu que les particules de l'air, est trop subtil & composé d'atomes trop petits *pour pouvoir agir avec sa force élastique sur un corps sans s'être revêtu des particules flottantes dans l'air dont il peut saisir les milieux, & qu'il rend alors répulsives à elles-mêmes.* Lorsque les coups de piston ont retiré du récipient ces particules grossieres de l'air, le Fluide électrique reste presque pur sous ce récipient; il peut passer librement au travers du verre, quoique le verre soit impermeable à l'air grossier : il passe encore plus librement au travers du mercure contenu dans l'auge. Il ne peut plus comprimer sa surface, parce qu'il n'y a plus, sous le récipient, de particules intermédiaires dont il puisse se revêtir en en occupant les milieux.

L'Académie del Cimento même a bien reconnu que lorsque le haut du barometre n'est pas aussi parfaitement purgé d'air que le récipient, la petite portion d'air grossier, qui reste encore au haut du tube, agit

alors ſenſiblement ſur la ſurface ſupérieure de la petite colonne, & contribue par ſon expanſion à la faire baiſſer.

L'abaiſſement de la colonne du tube dans le vuide ne peut donc rien prouver, ſi ce n'eſt que le feu élémentaire ou électrique, dès que le vuide eſt bien fait, paſſe librement au travers du mercure; & que n'étant plus revêtu, que n'occupant plus les milieux de particules aſſez ſolides pour lui donner un corps, & pour qu'il puiſſe agir ſur un autre corps par ſa force élaſtique, il paſſe librement alors au travers du mercure, comme, dans toutes les expériences, nous le voyons paſſer au travers des métaux les plus durs.

C'eſt par cette même raiſon que plus les couches de l'atmoſphere vont en diminuant de denſité, plus auſſi les particules terreſtres, élevées, broyées, agitées dans l'air, deviennent rares dans ces couches ſupérieures, moins alors le Fluide actif peut s'y revêtir du corps qui lui eſt néceſſaire pour agir ſur un autre corps. C'eſt cette même rareté de particules ſolides qui ôte

au même Fluide élaſtique le pouvoir de comprimer la ſurface du mercure contenu dans l'auge du barometre, que l'on portera dans ces couches d'air ſupérieures, ce qui doit cauſer l'abaiſſement de la petite colonne de mercure, comme en effet, elle s'abaiſſe à meſure qu'on gravit ſur une montagne, & que l'on entre dans des couches d'air où les particules qui compoſent ſon mixte deviennent rares de plus en plus.

La ſtation preſque téméraire de M. de la Condamine, ſur la montagne Pitchincha, nous prouve que l'air groſſier ne pouvoit plus ſuffire à l'être reſpirant, lorſqu'il eſt aſſez dénué de particules ſolides pour ne pouvoir plus comprimer aſſez la ſurface du mercure; que pour élever la petite colonne à 12 pouces, on peut, par une expérience relative, connoître le même effet ſous le récipient de la machine pneumatique, en obſervant juſqu'à quel degré d'abaiſſement de la colonne de mercure l'air peut ſuffire pour conſerver la vie à un petit animal, en faiſant toutefois une juſte eſtimation de la différence que l'on connoît

entre les eſpeces d'animaux qui peuvent vivre dans un air plus ou moins ſubtil.

Une expérience inverſe & correſpondante à celle où nous avons vu la colonne de mercure baiſſer juſqu'à rentrer dans la boule, achevera de démontrer la ſolidité de de l'explication que je viens de faire de la premiere : elle pourra peut-être anéantir l'idée qu'on s'eſt faite d'un phénomene qui doit ſurprendre & embarraſſer ceux qui penſent que l'air peſe en colonne lorſqu'ils ne voient point baiſſer la petite colonne de mercure ſous le récipient, quoique l'eſpace entre l'auge & la voûte du récipient ne forme plus qu'une colonne de deux ou trois pieds de hauteur.

Lorſque toute la colonne de mercure eſt rentrée dans la boule, après que le vuide eſt auſſi parfait qu'on puiſſe le faire, ſi on laiſſe rentrer de l'air peu à peu par la même rainure, on voit auſſi-tôt le mercure s'élever & reprendre ſa premiere hauteur : on ne peut pas dire que cet air qui rentre le long de la rainure & par le fond du récipient puiſſe peſer ſur l'auge du baro-

metre de toute la hauteur d'une colonne prise dans l'atmosphere. C'est l'expansibilité de l'air, c'est l'équilibre auquel le fluide subtil qui l'anime est assujetti par sa propre nature, qui reporte l'air grossier du corps de la pompe dans le vuide du récipient qui en est privé, & qui ne lui oppose aucune résistance : on voit aussi-tôt le mercure s'élever par degrés & reprendre sa premiere hauteur. On ne peut certainement pas soutenir que cet air qui rentre par la rainure & par le fond du récipient puisse peser sur l'auge du barometre de toute la hauteur d'une colonne prise dans l'atmosphere. Il me paroît bien plus naturel d'expliquer cet effet en reconnoissant, en disant que l'air grossier qui rentre par la rainure fournit de nouveau au Fluide électrique des particules terrestres & solides, dont il occupe & saisit les milieux dont il se revêt, & qu'il rend ainsi répulsives les unes aux autres, & auxquelles par conséquent il communique son expansibilité & une force élastique suffisante pour comprimer de nouveau la surface de l'auge, & faire re-

lever la petite colonne de mercure à ſa premiere hauteur.

L'analogie de cette explication avec celle de pluſieurs phénomenes du feu matériel donne une nouvelle probabilité à mon opinion.

N'eſt-il pas vrai que le feu ordinaire n'a de ſolidité & d'intenſité de chaleur & d'action ſur les corps qu'en raiſon de ceux qu'il conſume ?

Qu'on obſerve d'un œil philoſophe quelques degrés de ceux qui diviſent ce que les ſens peuvent nous faire connoître des extrêmes de cette intenſité de chaleur, n'eſt-il pas vrai que l'intenſité de chaleur du métal en fuſion eſt bien ſupérieure à celle du goudron ou de la poix bouillante ; que celle du goudron & de la poix eſt ſupérieure à celle de l'huile, celle de l'huile à celle de l'eau, celle de l'eau à celle de l'eſprit-de-vin, & celle de l'eſprit-de-vin à celle des eſprits éthérés inflammables ? D'où peut naître cette différence, ſi ce n'eſt de celle des particules qui ſe détachent de l'aliment actuel de ce feu, leſquelles agiſ-

ſent avec plus de force les unes que les autres ſur d'autres corps, en raiſon de leur plus ou moins de denſité ? Et comme le feu matériel ne doit toute ſon action qu'au feu élémentaire & électrique, ainſi que je le prouverai dans les chapitres ſuivants, l'analogie la plus exacte prouve que, de même que ſous le récipient, le feu élémentaire ne peut exercer ſon élaſticité, & comprimer la ſurface du mercure qu'en raiſon des particules groſſieres de l'air mixte, deſquelles il peut ſe revêtir en quantité ſuffiſante pour agir efficacement ſur cette ſurface ; de même le feu matériel ne peut agir qu'en raiſon de la ſolidité des particules qu'il détache & qu'il élance contre les autres corps.

Cette expérience du barometre dans le vuide de Boyle, qui paroît ſi victorieuſe pour ceux qui ſoutiennent la peſanteur de l'air à la maniere des autres graves, paroît donc ceſſer de l'être : l'impoſſibilité, j'oſe le dire, l'impoſſibilité qu'une colonne d'air équivalente à 28 pouces de mercure puiſſe peſer ſur la ſurface de l'auge, lorſque cette

colonne eſt interceptée par un récipient de verre, duquel la matiere & la texture eſt imperméable à l'air groſſier; cette impoſſibilité prouve que le phénomene de l'abaiſſement du mercure n'a point été expliqué d'une maniere ſatisfaiſante pour la raiſon. Je préſume même qu'il ne peut l'être ſuffiſamment que par l'explication que je propoſe; & je préſume auſſi que toutes les expériences analogues & relatives à celle du barometre dans le vuide de Boyle, ou porté ſur le ſommet d'une très-haute montagne, confirmeront toute l'explication ſimple & ſenſible que je viens de donner.

Il me paroît donc certain que le feu élémentaire, que cette matiere vive, ne peut agir ſur un corps, qu'autant qu'elle occupe le milieu d'un autre corps, & qu'elle ſe revêt de ce corps, qui lui donne de la ſolidité & le met en état de pouvoir frapper ou comprimer un autre corps. Il me paroît également certain *que la ſeule tendance de ce corps eſt à l'équilibre parfait avec lui-même, que ſon élaſticité naît de la répulſion réciproque de ſes parties ſimilaires, & que ſon*

son intensité d'action est en raison composée de son abondance, de sa densité & des particules dont elle se revêt.

Je sens que j'ai peut-être répété trop souvent l'énumération des propriétés & des caracteres du feu élémentaire & électrique ; mais j'ai mieux aimé tomber dans ce défaut que dans celui d'être obscur. Cette derniere définition que je viens de faire de la nature & des effets de la matiere vive, *c'est l'ame de cet Essai*, & lorsqu'on ose combattre des opinions reçues & consacrées, même par le temps, on ne peut exprimer la sienne avec trop d'ordre & de clarté.

Ce que j'ai dit dans les Chapitres précédents, & sur-tout ce que je viens de dire dans celui-ci, me porteroit volontiers à présumer que la pesanteur & la chûte des corps doit naître de la même cause.

S'il n'y a dans la nature, comme tout semble le prouver, que deux matieres élémentaires, l'une vive & agissante, qui modifie sans cesse, la seconde, qui est morte & inerte, la matiere morte sera inébranla-

ble dès que la matiere vive ne pourra lui communiquer un mouvement suffisant pour la déplacer.

Un corps grave & inerte porté dans un lieu élevé & abandonné à lui-même, tombe avec une vitesse qui s'accélere à chaque temps ; cela doit être, puisque ce corps, loin d'être soutenu par une force jaillissante, & loin d'avoir une atmosphere électrique qui puisse aussi le soutenir, doit être comme attiré à chaque temps par le globe électrique de la terre, comme un corps léger l'est par le tube, & ce même corps ne peut être élancé de la surface du globe contre son état propre d'inertie, que lorsqu'il est enveloppé & poussé par une aigrette électrique assez condensée, & assez vive pour le porter & l'élever.

Toute force de projectile est une force vive qui ne peut naître que de la matiere vive. Lorsque cette matiere vive agit sur la matiere inerte, la premiere étant un Fluide subtil, elle ne peut agir que par une force jaillissante, & cette force jaillissante est d'autant plus vive & plus efficace

que le jet du Fluide ſubtil eſt plus condenſé, & revêtu de particules plus ſolides; c'eſt ce qui fait que le jet qui s'élance d'un canon, au moment où la poudre fait ſon exploſion, eſt de la plus grande violence, parce que la matiere vive s'anime alors & ſe dégage tout à coup des ſoufres qui l'enveloppoient & la captivoient.

Cette matiere vive au moment de l'exploſion eſt cependant encore enveloppée à un certain point, & les efforts qu'elle fait pour ſe dégager augmentent ſon élaſticité & la font élancer violemment par le côté de moindre réſiſtance.

Le tube du canon contient & contraint ce jet à ne point diverger, & ſi le canon eſt bien foré, ſi le boulet eſt bien rond & bien de calibre, l'aigrette vive enveloppe l'hémiſphere de globe de fer (1), l'axe de cette ai-

(1) Je crois cette obſervation de la plus grande importance pour l'Artillerie. On ne ſera jamais ſûr de l'égalité, de la force du coup, de la portée & de la juſteſſe d'une piece, qu'autant qu'on le ſera que la piece eſt forée parfaitement, & que les boulets ſont de calibre. La méthode de M. Maris paroît être très-bonne pour bien forer les pieces, & la nouvelle méthode de rebattre en forme les boulets en ſortant de la fonte eſt excellente & néceſſaire.

grette répond à celle du boulet, & le boulet part avec le mouvement de translation le plus violent qu'il puisse recevoir, la poudre supposée bonne & homogene entre ses grains.

L'aigrette vive qui s'élance du canon ne commence à diverger que du moment qu'elle commence à s'échapper de l'embouchure de la piece.

Ce jet conserve toujours de la force en proportion de la premiere qu'il a acquis dans l'explosion, & ce jet conserve la solidité nécessaire pour porter le boulet plus ou moins loin en proportion des particules plus ou moins solides dont il est revêtu, de même qu'un jet d'eau s'éleve plus ou moins haut en proportion de la force jaillissante avec laquelle il s'échappe de son tuyau.

C'est ce qui fait aussi que le canon porte bien plus loin un boulet que les balles & les mitrailles dont on le charge pour tirer à cartouche, l'aigrette vive se partageant entre tous ces différents corps ; c'est ce qui fait encore que le boulet va droit,

parce que le long du trajet du tube, l'axe de l'aigrette vive a répondu à l'axe de ce boulet. La même raiſon eſt pour les fuſils, qui portent bien ou mal la balle, ſelon les mêmes loix que j'ai rapportées; & bien ou mal le menu plomb, ſelon quelques autres combinaiſons, qui ſont toutes dépendantes de ces mêmes loix.

On doit bien penſer que le boulet étant compoſé d'une matiere inerte & indifférente au mouvement ou au repos, doit perdre à chaque temps de la force de tranſlation qui l'élance : l'aigrette vive qui le porte perd auſſi à chaque temps de ſa denſité en divergeant. D'ailleurs le boulet traverſe une couche d'air pleine de particules terreſtres qui forment une réſiſtance, & le Fluide ſubtil, qui eſt l'ame de l'aigrette vive eſt abſorbé à chaque temps par cet air groſſier qui le traverſe.

Rien ne prouve mieux cette obſervation que l'expérience, qui fait voir qu'un boulet ira moins loin étant tiré horizontalement & parallelement à une ſurface d'eau, qu'il n'ira ſur une ſurface de terre, parce que

l'eau abſorbe plus le Fluide électrique qu'aucune autre eſpece de matiere, & que d'ailleurs la couche d'air chargée d'évaporations aqueuſes, que le boulet traverſé lui oppoſe une plus grande réſiſtance.

L'aigrette vive perdant à chaque temps de ſa denſité & de ſa force, elle en vient au point où, ne pouvant plus ſoutenir le boulet dans ſa premiere direction, ce boulet perd auſſi à chaque temps de ſa force de tranſlation qui lui eſt étrangere : il commence alors à perdre de ſa direction, & l'inertie qui eſt propre à toute eſpece de matiere morte reprend le deſſus, & commence à le faire tomber à chaque temps vers le point où il doit ſe retrouver dans l'état de repos qui lui eſt naturel.

L'aigrette vive continue toujours à diverger pour ſe remettre en équilibre avec le feu élémentaire & électrique qui eſt dans l'air, & le boulet, en commençant à frapper la terre ou la ſurface de l'eau, ne roule plus ou ne fait plus de ricochets que par la forte électricité qui a mis toute ſa texture & toutes ſes parties conſti-

tuantes dans une vibration aſſez vive pour qu'il conſerve encore pendant quelque temps une grande élaſticité.



Effets du Fluide électrique dans le feu & dans les phénomenes différents qu'il nous présente.

CHAPITRE TREIZIEME.

ON doit bien s'attendre que ne reconnoissant point dans la Nature d'autres éléments que la matiere vive, & la matiere morte, & qu'après avoir osé dire que l'air n'est qu'un mixte & un véhicule, j'attaquerai de même le feu matériel qui sert à notre usage : ce feu si utile & si dangereux, cet instrument par lequel l'homme participe presque au pouvoir de créer de nouveaux êtres; arme terrible, avec laquelle il réussit trop facilement à les détruire.

Je crois qu'il n'est aucun effet du feu matériel dans lequel on ne reconnoisse les traits distinctifs du véritable élément qui l'anime. Je le répete, nous ne con-

noîtrons jamais la Nature qu'en la considérant en grand. L'expérience eſt ſans doute bien néceſſaire pour nous éclairer ; mais chaque expérience ne nous montre qu'un des effets d'une cauſe primitive : & une vérité iſolée n'eſt qu'une vérité ſtérile pour l'entendement, lorſqu'elle n'eſt pas liée avec une chaîne d'autres vérités relatives.

Cependant rien n'eſt plus utile que le travail de ceux qui contribuent à augmenter le nombre des expériences ; mais dès qu'on part d'un principe fondé ſur un certain nombre d'expériences pour en tirer une conſéquence auſſi poſitive que celle de dire, le feu en général eſt un élément, cette aſſertion mérite d'être diſcutée, & en la diſcutant ſans préjugé, on trouvera bientôt que la qualité d'élément donnée au feu eſt très-abuſive, priſe dans le ſens où laplupart des Phyſiciens la lui ont donnée. On trouvera qu'ils ont ſans ceſſe confondu la matiere morte & inerte avec ſon moteur, & que le feu n'eſt véritablement un élément que lorſqu'il eſt dégagé des particules groſſieres qui l'enchaînent, l'obſcurciſſent

& l'appeſantiſſent aſſez pour nous dérober ſa tendance naturelle.

La chaleur ne doit point être regardée comme une propriété eſſentielle pour caractériſer l'élément que nous nommons feu ; la chaleur eſt un de ſes effets ſur notre globe, & cet effet ne doit être regardé que comme accidentel. La ſeule propriété eſſentielle du feu, c'eſt le mouvement ; le mouvement ne doit & ne peut être conçu que comme relatif au feu : ils ſont inſéparables, ou plutôt ce n'eſt que le même être auquel nous donnons deux noms différents. C'eſt ce qui ne prouve que trop quelle eſt la confuſion que nous mettons preſque toujours dans nos idées, à force de particulariſer les effets d'une même cauſe ; & pour parvenir à connoître la nature nous ne réuſſirons qu'en parvenant à ſimplifier & à généraliſer nos idées, autant qu'elle eſt ſimple & générale dans ſes principes & dans les loix qui la dirigent.

La lumiere elle-même n'eſt autre choſe que cette même matiere vive, & que cet élément de toute eſpece de feu, c'eſt pour

notre commodité seule, c'est par un véritable abus que nous avons trop distingué les uns des autres les effets de cette matiere vive : cependant la plus simple méditation doit nous faire connoître que nous ne pouvons, dans l'examen du feu, du mouvement & de la lumiere, faire abstraction de deux de ces propriétés, ni même d'une seule, lorsque nous voulons analyser une des trois & remonter jusqu'à son essence.

Que la Chimie discute dans le feu l'intensité de chaleur, & l'emploi qu'on en peut faire ; que la Méchanique discute de même la force, l'emploi & la multiplication qu'on peut faire du mouvement ; que l'Optique devoit tout ce qui est du ressort de la lumiere : tous ces travaux sont sans doute très-utiles, très-recommandables ; mais c'est du résultat de tous ces différents travaux que l'homme de génie, que le Philosophe éclairé, tel que Boerhaave, remontera à la source commune de ces trois effets, & conclura que cette source unique, c'est le feu élémentaire.

La chaleur n'est qu'un effet du feu, effet

borné à une très-petite diſtance du globe que nous habitons : elle n'en eſt même à toute rigueur qu'un accident, puiſque, dès qu'elle exiſte, le feu élémentaire ceſſe d'être pur.

La chaleur même n'eſt qu'un mot de convention entre les hommes pour exprimer l'eſpece de ſenſation que nous cauſe une modification actuelle & momentanée de notre être ; ſenſation agréable, quand la chaleur agite & cauſe de douces vibrations dans nos nerfs; ſenſation douloureuſe, quand cette action eſt aſſez violente pour les contracter & les déchirer.

On ne peut nier que l'étincelle électrique ne ſoit un véritable feu, puiſqu'elle allume l'eſprit-de-vin, le phoſphore lumineux de Kunkel, & même le camphre; cependant ce feu n'a aucune chaleur, & ne peut élever d'un ſeul degré la liqueur du thermometre le plus ſenſible, ce qui prouve que le Fluide électrique, *qui n'eſt qu'un* avec le feu élémentaire, n'a nullement beſoin de chaleur pour être reconnu & caractériſé.

Il n'eſt aucune eſpece de mouvement où l'action & la préſence du feu élémentaire ne ſe faſſe reconnoître lorſqu'on l'examinera avec une attention philoſophique ; cependant ce feu, tout actif qu'il eſt, peut être abſorbé, enveloppé, retenu par des corps d'une certaine eſpece, & l'on doit obſerver que les eſpeces de corps qui le retiennent deviennent tous électriques par eux-mêmes : ce feu abſorbé eſt celui que les anciens nommoient feu potentiel ; mais dès que ces corps éprouvent l'action d'une colliſion, ce feu ſe dégage, il efflue, il étincelle, il prend toute la force du feu actuel.

C'eſt ainſi qu'on peut embraſer les bois de lierre & de laurier, par une ſimple colliſion ; c'eſt par ce procédé que les peuples de la grande côte d'Afrique, & pluſieurs des Indes occidentales ont l'induſtrie de ſe procurer du feu : c'eſt auſſi la raiſon pour laquelle aucune eſpece de corps ne peut éprouver une colliſion violente ſans que ce Fluide ſubtil n'en efflue.

Tous les corps terreſtres ſont immergés

dans le feu élémentaire; ou plutôt tout l'Univers eſt immergé dans ce feu, qui en entretient le mouvement; les corps terreſtres en ſont plus ou moins pénétrés, & le retiennent plus ou moins, ſelon la nature & la texture de leurs particules conſtituantes.

Pour bien connoître juſqu'où peuvent s'étendre les propriétés du feu matériel, il ſuffit de lire avec attention ce que Boerhaave a dit ſur l'emploi qu'on en peut faire, & de lire ſur-tout le quatrieme tome des leçons de Phyſique de M. l'Abbé Nolet: c'eſt ſur ſes expériences que je me fonde, avec toute la confiance que cet Auteur mérite par ſa façon d'obſerver, ſa ſagacité & ſa candeur. On peut voir dans ces leçons qu'une goutte d'eau augmente 14000 fois de volume par l'action du feu, & que cette eau n'eſt ſuſceptible, dans un vaiſſeau ouvert, que d'un degré de chaleur inférieur à celui de l'embraſement, puiſque dès qu'elle éprouve celui-ci, elle ſe diſſipe en vapeurs; au lieu que les huiles, les réſines & les autres liquides électriques par eux-mêmes, peuvent acquérir,

ſans ſe diſſiper, un degré de chaleur aſſez fort pour fondre le plomb & l'étain ; & c'eſt delà qu'on peut & qu'on doit conclure que l'eau étant par ſa nature le moins électrique de tous les corps, elle eſt auſſi celui qui cede le plus promptement aux efforts du feu, le feu matériel ayant pour ame un Fluide qui eſt plus de 600,000,000 de fois plus rare & plus élaſtique que l'eau.

L'air raréfié a toujours joué le plus grand rôle dans l'explication des effets précédents, & quelques expériences avoient trop étendu l'idée qu'on s'en formoit; mais à force de répéter & de varier ces mêmes expériences, à force de les combiner avec pluſieurs autres, je crois être parvenu, dans le Chapitre précédent, à prouver que l'air n'a rien d'actif par lui-même, que ſes propriétés les plus reconnues ne ſont qu'occaſionnées & conditionnelles, & que dans ſes effets les plus communs & les plus ſenſibles, on a beſoin, pour expliquer comment il agit, de recourir à l'idée d'un agent primitif qui n'eſt point lui.

On en étoit cependant venu juſqu'au point d'aſſigner une figure à ſes particules, & en cela même on l'avoit fait dégénérer de la qualité d'élément qu'on lui attribue ; mais les prétendues ſpirales de l'air, ainſi que les prétendus coins tranchants que l'on a donné auſſi pour figure aux particules du feu ; toutes ces différentes figures idéales doivent rentrer dans la même catégorie où l'on place aujourd'hui les atomes figurés de Leucipe & de Démocrite.

Ceux qui donnoient pour matiere conſtituante de l'air, des molécules globuleuſes dont le centre ſeroit occupé par une molécule ignée, avoient dit du moins une choſe infiniment plus raiſonnable ; tant il eſt vrai que toutes les fois qu'on voudra définir le compoſé d'un Fluide quelconque, on ne le pourra, ſans y joindre celle d'un feu qui peut ſeul le mouvoir, l'agiter, le raréfier & lui donner du reſſort.

On a pouſſé le reſpect pour l'air juſqu'à dire que la violente exploſion de la poudre à canon dans un tube, vient de la ra-

réfaction ſubite de l'air contenu entre les grains de cette poudre : je crois bien qu'en effet l'air contenu dans ces interſtices contribue à cette exploſion ; mais on viendra toujours à une pétition de principe, & l'on finira par reconnoître que la violence de cette exploſion naît de l'expanſion ſubite des grains de poudre à canon changés en vapeurs, & de la vivacité des aigrettes que forment des rayons répulſifs les uns aux autres ; rayons dont les particules ſimilaires ſont autant de petites ſpheres d'activité, qui ſe revêtiſſent des vapeurs de la poudre enflammée & qui les entraînent.

Tous les corps qui renferment le plus de phlogiſtique ſont en même-temps les plus électriques par eux-mêmes, parce qu'étant de tous les corps les plus propres à fixer & retenir le feu élémentaire, ce ſont auſſi ceux qui l'effluent en plus grande abondance dès qu'ils éprouvent une colliſion ſuffiſante.

Il ſemble même que dans les différentes eſpeces de vraies roches (1) leur tranſpa-

(1) La plupart de ceux qui écrivent ſur l'Hiſtoire naturelle, tombent dans le défaut de confondre ſans ceſſe les roches vives avec les maſſes pierreuſes ; la roche vive eſt celle que l'eau forte la plus

rence eſt proportionnelle à la quantité de feu qu'elles contiennent : l'agate & la pierre à fuſil ſemblent ſuivre cette proportion. L'attrition d'un morçeau d'acier ſuffit pour tirer des étincelles de toute eſpece de roche vive : cette expérience ſi commune, qu'elle eſt tous les jours entre les mains du peuple, ne me paroît cependant expliquée qu'à moitié. Je ne ſais pas ſi je m'abuſe, mais j'ai toujours diſtingué dans l'inſtant du choc deux eſpeces d'étincelles, qui m'ont paru d'une nature différente ; l'une ſort du ſilex, elle eſt plus lumineuſe, plus blanche, elle paroît s'élever ; l'autre eſt une parcelle d'acier que la violence de l'attrition embraſe & détache : elle fait voir une étincelle plus rouge, plus ſolide, & cette étincelle tombe en raiſon de ſa peſanteur naturelle.

Que l'on choque deux pierres à fuſil l'une

---

vive ne peut diſſoudre, & que le feu vitrifie : c'eſt-là ce qui forme une vraie cryſtalliſation plus ou moins dure. Les pierres ſont compoſées d'une matiere très-différente, l'eau-forte les diſſout très-facilement, & l'action du feu les réduit en chaux. Il eſt eſſentiel que les Naturaliſtes s'occupent de cette différence, ſans quoi l'on confondra ſouvent deux matieres qui ſont cependant ſi diſſemblables par leur nature.

contre l'autre, elles donneront des étincelles blanches, qui toutes s'éleveront, & l'on aura beaucoup de peine à allumer l'amadou le mieux préparé, parce que ces étincelles ont bien moins de ſolidité & s'éteignent bien plus promptement. J'oſe même aſſurer qu'elles ont bien moins de chaleur ; car lorſque je tire du feu de la roche ou ſilex qui le recele par le choc de l'acier, & que je reçois ſur un papier les parcelles que ce choc détache des deux corps, je trouve, en les examinant avec une bonne loupe, que les parcelles du caillou ſont integres dans leur nature, mais que les parcelles de l'acier ſont changées de nature, globuleuſes & ſcorifiées, au point d'approcher de la vitrification.

Tous les corps contiennent plus ou moins de feu ; mais on ne peut guere en tirer par l'attrition que de ceux dont les particules conſtituantes ſont roides & vitreſcibles. Que l'on obſerve l'effet du choc le plus vif ſur les pierres calcaires, on n'en tire preſqu'aucun feu, parce que ces pierres ne ſont que des maſſes ſtratifiées, &

composées d'une espece de *caput mortuum* de matieres animales, telles que sont tous les détriments des corps marins. Ces masses sont presque entiérement privées de particules sulphureuses, & n'ont entr'elles qu'une adhérence trop foible pour ne pas céder au moindre choc ; mais il s'y excite toujours un peu de chaleur, & ces mêmes pierres molles se gorgent facilement de feu lorsqu'on les prépare & qu'on les expose pendant un temps suffisant à l'action du feu. Il est vrai qu'elles ne le reçoivent dans leur tissu que comme une éponge s'imbibe d'eau ; aussi la seule action d'un air humide suffit pour les décomposer, & pour leur enlever ce feu qu'elles ne peuvent captiver. Mais le principe de toutes ces especes de feux, que je ne cite que parce que ce sont ceux qu'on peut observer le plus facilement & avec le moindre danger ; tous ces feux concentrés, tous ceux que nous devons même imaginer devoir exister dans les masses les plus froides & les plus compactes, pourroient-ils avoir une source & un moteur différents ?

L'identité de tous les feux poſſibles peut-elle être méconnoiſſable, & de proche en proche, ne ſera-t-on pas obligé, par leur examen, à remonter du feu le plus concentré au feu apparent ; le plus foible de ce feu foible à un plus fort, de ce plus fort à un plus fort encore, & l'on remontera de degrés en degrés d'intenſité juſqu'au foyer général de notre monde ſolaire : car ce foyer général d'activité pourroit-il être autre que le ſoleil ? Et lorſque nous voyons ces fixes innombrables qui élancent des torrents de lumiere dans le peu que nous pouvons découvrir de l'immenſité des plages céleſtes, pouvons-nous nous arrêter à de petits objets qui ne peuvent nous donner que des idées très-bornées, & ne nous fournir que des comparaiſons ſtériles ? Ne devons-nous pas plutôt nous élever à la contemplation de cette Mer ſans bornes de lumiere, où notre ſoleil a puiſé, dans le premier arrangement général, la portion de lumiere qu'il devoit répandre, & qu'il répand ſans ceſſe dans toutes les planetes qu'il régit, & que ſa force centrifuge peut

aſſez vraiſemblablement avoir élancé de ſa maſſe, aux premiers moments où l'Être ſuprême lui imprima le mouvement de rotation ſur ſon axe?

Quelque haute idée que je conçoive du feu élémentaire, duquel je ne regarde notre feu matériel que comme une des modifications la plus groſſiere, je ſuis encore fort au-deſſous de l'idée que quelques Philoſophes en ont eue, puiſqu'ils ont été juſqu'à dire qu'il tenoit un milieu entre la matiere & le pur eſprit; mais j'avoue que je ſuis tenté de croire que c'eſt plutôt la pareſſe de l'eſprit que ce n'eſt ſon courage & ſon élévation, qui fait naître ces idées métaphyſiques. Il eſt bien plus facile d'imaginer que d'obſerver & de diſcuter ce qu'on croit avoir bien vu.

Défions-nous de tous ceux qui ne partent pas d'une baſe phyſique & ſolide pour élever la progreſſion de leurs idées. Archimedes en demandoit une pour remuer le globe terreſtre à ſon gré, & ſa propoſition étoit bien moins abſurde que celles des Métaphyſiciens qui prétendent s'éle-

ver & ſe ſoutenir ſans un pareil appui. Attachés à ce globe, rampons-y plutôt que de quitter cette baſe néceſſaire, & lorſque nous examinons la nature de cet être ſubtil que nous nommons feu, tâchons de bien diſtinguer ſes modes & ſes propriétés ſans les confondre ; ne jugeons de ſa nature que par l'examen & par le réſultat de toutes ſes modifications priſes enſemble, & gardons-nous ſur-tout d'en juger ſur une ſeule priſe ſéparément, telle que celle de la chaleur, qui n'a rien de ſupérieur aux autres, ſi ce n'eſt que c'eſt la plus néceſſaire à notre individu, & celle qui tombe le plus ſous nos ſens.

Tout ce qu'on trouve écrit ſur la nature du feu dans les Ouvrages des Anciens, prouve la haute idée qu'ils s'étoient formée de ſon être.

Il n'eſt preſque aucun paſſage de l'ancien Teſtament où il ſoit parlé des ſignes par leſquels Dieu s'eſt manifeſté aux hommes, que la Divinité ne paroiſſe ſous la forme d'un feu étincelant, ou d'une lumiere pure. Les Prophetes l'ont repréſentée

ſans ceſſe ſous cette forme dans le nouveau Teſtament : Dieu paroît reſplandiſſant de lumiere ſur le Thabor, & c'eſt ſous la forme de langues de feu que l'Eſprit deſcend ſur les Apôtres. Il eſt bien vraiſemblable que la plupart des opinions des anciens Philoſophes étoit un écoulement de la doctrine des Chaldéens, des Phéniciens, des anciens Egyptiens & de celle même des Juifs. Quelques fables, quelques erreurs ſe mêlerent à ces premieres idées reçues, delà le culte du feu par pluſieurs nations, delà toutes les erreurs que Thales, Anaximene, Anaximandre & Timée de Locres mêlerent aux vérités qui avoient commencé à les éclairer. Ils confondirent preſque toujours un feu, pur eſprit & impaſſible, formateur & moteur, avec le feu élémentaire, agent créé par ce pur eſprit pour entretenir le mouvement & l'harmonie de l'Univers.

Ce que Plutarque, Diogene & Laerce rapportent des opinions des anciens Philoſophes, ne prouve que la foibleſſe de l'entendement humain ; Pythagore, Socra-

te & Platon furent presque les seuls qui parurent avoir une idée lumineuse & positive de la Divinité & du pur esprit, recteur du feu élémentaire : il est presque inconcevable que quelques uns de leurs Disciples soient tombés dans l'erreur après avoir écouté ou étudié les leçons de ces grands Philosophes.

L'erreur des Stoïciens renouvellée & expliquée par Spinosa, fut soutenue par de beaux génies, qui parurent ne regarder l'Univers que comme un grand animal, & la Divinité que comme une matiere ignée infinie ; cependant Marc-Antonin, quoiqu'il fût Stoïcien, paroît avoir une idée bien plus vraie & bien plus sublime de l'Être suprême, & ses réflexions morales, qu'on doit regarder comme le chef-d'œuvre de la philosophie ancienne, élevent sans cesse à la connoissance & à l'amour de la Divinité.

Il n'est point étonnant que les anciens Philosophes aient conçu une si haute idée du feu ; ils le regardoient comme le premier mobile de la nature : mais ce qui

doit paroître bien étrange, c'eſt que ce même Anaxagore, qui penſa ſubir la même condamnation que Socrates, ſouffrit après pour avoir avancé que le globe du ſoleil étoit ſolide & devoit être une maſſe de fer ardente. Ce même Anaxagore eſt un de ceux qui a le mieux diſtingué le pur eſprit, le feu impaſſible d'avec le feu éthéré, ame matérielle de l'Univers, laquelle, ſelon ſon opinion, doit ſon exiſtence & ſon action au feu impaſſible principe.

Tout ce qu'on peut raſſembler de plus ancien ſur l'idée que les hommes ont eue du feu, prouve qu'ils l'ont regardé comme le moteur de l'Univers. Les plus éclairés ont vu au-deſſus de ce feu un être intelligent, un moteur principe, & créateur de ce même feu ; mais ceux qui l'ont été moins ont obſcurci & avili cette idée par les erreurs qu'ils ont jointes à la vérité.

Héraclyte, frappé d'étonnement en voyant avec quelle puiſſance le feu ſemble changer en entier la nature des mixtes, conclut à regarder le feu comme le principe de toute eſpece de modification de la matiere.

Les Pythagoriciens conclurent de même à regarder le feu comme un principe de vie, & comme le mobile intérieur de tous les éléments, *c'est-à-dire, des mixtes auxquels ils avoient donnés ce nom*; mais Platon est celui de tous les anciens qui me paroît avoir eu l'idée la plus lumineuse sur le feu élémentaire, lorsqu'il dit dans son Timée, qu'il pense qu'il existe dans le corps de tous les animaux *une espece de réseau de feu qui s'étend dans toutes leurs parties*: mais comme tout ce qui précede & tout ce qui suit cette proposition de Platon, ne la prépare, ni ne la prouve, nous devons imaginer qu'il avoit puisé cette idée dans la doctrine des anciens Egyptiens, doctrine qui malheureusement n'a pu passer jusqu'à nous, & dont plusieurs fragments épars dans les Ouvrages des Philosophes Grecs, doivent nous faire juger que l'art des expériences leur étoit connu, & qu'ils avoient étendu fort loin la sphere de leurs connoissances. Ce réseau qui, selon Platon, s'étend dans le corps de tous les animaux, est bien analogue à ce que j'ai osé dire sur

le feu qui anime & circule dans des nerfs, qui par leurs subdivisions infinies forment un vrai réseau dans tout le corps de l'animal.

Dans les différentes guerres qui se sont élevées dans les écoles contre la doctrine d'Aristote, on l'a accusé avec bien peu de raison d'avoir enseigné le Matérialisme dans son Traité *de Mundo*, en disant qu'il existoit un feu impassible, immuable, qui animoit une matiere vive & subtile qui opere tout dans l'Univers. Aristote méritoit-il donc d'être accusé d'Athéisme pour avoir soutenu cette opinion? Et s'il eût été mieux entendu, si ceux qui l'attaquerent eussent été plus instruits & plus Philosophes, eussent-ils jamais osé reprocher à ce grand homme de n'avoir eu qu'une fausse notion de la Divinité, pour avoir enseigné qu'un Être impassible, immuable est le principe de tout mouvement, & qu'il a imprimé ce mouvement à une matiere vive infiniment subtile, pour lui faire tout opérer dans la Nature? Aristote peut-il être soupçonné, par ce qu'il enseigne à ce

ſujet, d'avoir pu regarder cette matiere vive autrement que comme un agent créé & mis en mouvement par un Être impaſſible, immuable & infiniment puiſſant? Et les Livres ſaints ne définiſſent-ils pas la Divinité, dans pluſieurs paſſages, comme un feu pur & impaſſible? Il n'eſt point étonnant qu'Ariſtote & pluſieurs Philoſophes anciens aient regardé le feu comme quelque choſe de céleſte & de divin, & comme l'agent immédiat de la Divinité : mais ſouvent la paſſion condamne ce que la ſageſſe ne fait que diſcuter.

L'eſprit de la doctrine des Mages & des Parcis, qui furent les Philoſophes les plus éclairés de leur temps ne nous eſt pas même aſſez connu pour que nous oſions les accuſer d'une idolatrie abſurde. Le peuple parmi eux a pu ſans doute y tomber; eh, dans quelle religion (hors dans la ſeule qui ſoit véritable) n'eſt-il pas ſujet à tomber plus ou moins dans l'idolatrie! Mais le peu qui eſt paſſé juſqu'à nous du fond de la doctrine des Mages, ne nous autoriſe point à croire que le feu leur ait paru ne faire

qu'un avec la Divinité ; tout doit même nous faire présumer qu'ils n'ont regardé le feu que comme un emblême de la Toute-Puissance, qui meut & féconde la Nature par son action.

On seroit bien plus fondé à faire un pareil reproche aux Phéniciens, si ce que Marsile Ficin rapporte dans son Commentaire sur les Ennéades de Plotin est exactement vrai : il dit que les Phéniciens croyoient qu'une lumiere incorporelle remplissoit tout l'Univers, & le régissoit avec la connoissance de ses actes, sans qu'aucun Être supérieur lui eût donné l'être & le mouvement ; mais Marsile Ficin, qui adoptoit cette opinion absurde, ne l'appuie par aucune preuve qui ne soit très-facile à réfuter, & cette opinion mérite à peine qu'on la réfute en forme.

Il est très-vraisemblable que les anciens Perses ont voulu rendre un culte à l'Être suprême dans celui qu'ils rendoient au feu : ils ont pu facilement concevoir d'eux-mêmes cette idée ; ils ont pu également la puiser dans les rites des Hébreux. Le savant

Docteur Hyde me paroît réfuter complettement le reproche qu'on leur a fait d'adorer le feu matériel, dans son Histoire de la religion des anciens Perses ; & peut-être que si la religion des malheureux Péruviens eût été discutée avec moins d'intérêt personnel & de barbarie, on n'eût trouvé d'aveugles adorateurs du soleil & de vrais idolâtres que dans le peuple, & les Incas se fussent justifiés en prouvant qu'ils n'adoroient sous cet emblême que le Dieu qui créa cet agent immédiat & fécond qui donne le mouvement à la matiere.

L'ignorance de la langue, de la tradition & de la Théologie d'un peuple que des conquérants viennent de soumettre ; le zele ardent qui doit animer les peuples éclairés par la révélation, à ramener l'homme au culte sublime, unique & nécessaire qu'il doit à son Créateur ; la juste horreur qu'inspire toute espece d'idolatrie : toutes ces causes réunies ont souvent fait employer la force (parce qu'en apparence la force fait tout en peu de temps) là où il

ne falloit employer que la raiſon, qui ne peut malheureuſement convaincre, éclairer & perſuader qu'à la longue. Accuſera-t-on le peuple de Dieu d'avoir adoré le feu matériel en liſant dans les Livres ſaints tout ce que les Prophetes on dit ſur le feu ? Le buiſſon ardent, le mont Sinaï, les viſions d'Ézéchiel, celle de Daniel, la plus expreſſive de toutes, le Tabernacle reſplendiſſant d'une lumiere étincelante, ce que les Hébreux nommoient le Schekinah, ou préſence Divine, dans les temps où Dieu ſe manifeſtoit ſouvent à ſon peuple : tout, dans les Livres ſaints, inſpire pour nous inſtruire ; tout annonce un Dieu Créateur & Conſervateur de l'Univers, ſous l'emblême du feu & de la lumiere.

Il n'eſt donc point étonnant que le culte de la lumiere du feu ſe ſoit introduit parmi des peuples éloignés, qui n'avoient que des notions confuſes de la loi des Hébreux, ou parmi des peuples tels que les Péruviens, qui privés de l'art d'écrire, & qui par l'état des arts chez eux, paroiſſoient

ſoient être un des derniers peuples réunis en ſociété ; mais je crois que ce ſeroit faire tort à l'homme, à ce plus parfait ouvrage de la Divinité, que de croire qu'il n'a pu s'élever de lui-même d'un culte groſſier au culte le plus ſublime, & le ſeul digne de lui. Tout doit prouver à l'homme qui commence à réfléchir, que la lumiere & le feu (qui pendant bien des ſiecles ont été regardés comme deux êtres différents) ; tout lui prouvera, dis-je, que l'un & l'autre ſont un corps, puiſqu'ils peuvent agir ſur d'autres corps, & qu'ils ne different des autres corps que par leur mouvement rapide & par leur extrême ténuité.

En portant l'examen plus loin, & ſuivant la progreſſion ordinaire des idées d'un être intelligent qui réfléchit ; ce même homme verra que la lumiere frappe, que le feu frappe, & que l'un & l'autre ont donc beſoin d'être mus ou élancés d'une ſphere d'activité ; en pouſſant cet examen plus loin encore, il verra la lumiere interceptée par un corps opaque ; il verra le feu éteint ou obſcurci par les corps qu'il ne

peut conſumer. Dès-lors, il ne pourra plus rien voir de divin dans leur eſſence; & la raiſon, cette étincelle de la Divinité, peut alors montrer au Parſis ou au Péruvien qui raiſonne, un Dieu moteur au-delà de ces agents dont il a vu borner la puiſſance.

Accuſera-t-on Homberg d'idolatrie lorſqu'il ſe démontre à lui-même que la lumiere eſt l'acide & le vrai ſoufre, principe qui lie, qui féconde tout dans l'Univers, & qui ſemble être immatériel, impaſſible par la facilité qu'a cet agent de ſe dérober à tous les efforts qu'on fait pour le retenir?

Accuſera-t-on Nieuwintyt & Boerhaave de regarder le feu élémentaire comme le Dieu de l'Univers, parce qu'ils penſent comme Homberg ſur ſa nature, & qu'ils le regardent comme l'élément primitif qui anime tous les autres, & ſans lequel la Nature entiere ne ſeroit plus qu'une maſſe brute & ſans mouvement.

Il n'eſt pas poſſible que le Chymiſte éclairé par un eſprit philoſophe ne con-

çoive la plus haute idée du feu élémentaire ; mais les mots énergiques & positifs manquent à presque toutes les langues pour exprimer des idées positives. Aristote, Platon, Pythagore, eurent sans doute une idée saine de la Divinité, mais dans le portique & dans les sectes italiques & académiques il se trouva quelques-uns de leurs Sectateurs qui tomberent dans les erreurs les plus absurdes. Ce ne sont point les instituteurs de ces sectes qu'il en faut accuser, c'est l'orgueil, c'est la vaine subtilité de l'esprit humain, qui cherche à se distinguer, en essayant de franchir les bornes que les vrais Philosophes ont connues & respectées. Les grandes idées métaphysiques sont souvent mal entendues par ceux qui n'ont pas en eux tout ce qui leur seroit nécessaire pour les bien discuter ; elles le sont encore plus mal par ceux qui ont un intérêt personnel à leur donner un tout autre sens. Il étoit bien aisé, sans doute, d'abuser des raisonnements subtils de Platon, d'Alcinoüs & de Parménides. Peut-être le sublime Léibneitz avoit-il une idée

positive de ses Monades; mais l'expression lui manqua, sans doute, pour les rendre sensibles, & je doute qu'aucun de ses Sectateurs de bonne foi puisse dire qu'il en ait une idée pareille: peut-être aussi entraîneroient-elles aux mêmes abus ceux qui voudroient faire servir les Monades à former un systême de la nature des choses. L'ouvrage le mieux fait, le plus lumineux & le plus sage, le Traité de l'Entendement humain, cet ouvrage fait pour détruire la chimere des idées innées, ne feroit de même peut-être pour un Métaphysicien qui l'entendroit mal, ou qui voudroit franchir les bornes que le sublime Lock s'est prescrites, ne feroit, dis-je, que lui faire renouveller le systême avilissant & désespérant même du Matérialisme. C'est par un siris, par une progression infinie d'idées que des Philosophes anciens, aussi profonds que ceux que je viens de citer, ont formé un ordre de possibilités; mais ces sortes de possibilités ne peuvent qu'exercer l'esprit; l'embarrasser, l'envelopper même dans les chaînes d'un raisonnement spécieux & bril-

lant, ſans le convaincre & l'éclairer par les mêmes traits de lumiere que la Phyſique porte ſur les objets qui tombent ſous nos ſens.

L'Optique de Newton & la Chymie de Boerhaave, les expériences de l'Électricité nous éclaireront plus, & preſque ſans effort, que tout ce que les plus grands Philoſophes de la Grece ont écrit ſur la nature de la lumiere & du feu.

Tous les effets, je le répete, de la lumiere, du feu élémentaire, du mouvement & de l'Électricité (qui ne forment entr'eux que le même être, que le même agent univerſel, en un mot, que la matiere vive diverſement modifiée) tous les effets ſi merveilleux de cet agent, *& ſur-tout* la répulſion réciproque de ſes parties ſimilaires, (répulſion qui les fait toujours tendre à l'équilibre) tout fait reconnoître la néceſſité, l'exiſtence & la ſuprême ſageſſe du Dieu qui créa cette matiere vive, qui la mit en mouvement & qui l'aſſujettit à une loi immuable; car ſans cette répulſion de ſes particules ſimilaires, ſans cette tendan-

ce conſtante à l'équilibre, elle pourroit détruire dans un inſtant le globe de la terre, au lieu de l'entretenir dans une agitation égale, & néceſſaire pour ſa durée & pour la génération & la conſervation de tous les êtres.

Dans le peu de pays du Nouveau-Monde où l'on a trouvé l'homme, à peu de choſe près, dans l'état de ſimple nature, le ſeul culte qu'on lui ait reconnu étoit pour le ſoleil. On voyoit les anciens de ces Nations ſe tourner vers l'Orient en élevant les bras: quelques légeres inſtructions leur ont toujours fait comprendre qu'il exiſte un Être bien ſupérieur au ſoleil qu'ils adoroient. S'il exiſtoit dans l'homme une ſeule idée innée, ce ſeroit celle de la Divinité; mais s'il ne l'a, ni ne la peut avoir, il la reçoit du moins avec une facilité qui feroit croire, avec Mallebranche & pluſieurs anciens Philoſophes Grecs, que cette idée n'eſt pour lui qu'un reſſouvenir.

J'ai cru devoir raſſembler ſous un même-même coup d'œil une partie des opinions des anciens Philoſophes ſur la nature du

feu ; mais le résultat de toutes celles que j'ai rapportées ne peut jamais former un corps de doctrine solide & lumineux. Le feu très-difficile à bien connoître, même dans ses effets les plus sensibles, n'a jamais pu l'être par les anciens, dans son essence, dans sa pureté, dans son état primitif, parce qu'ils n'ont point été guidés dans leurs recherches par des expériences décisives, par un esprit d'analogie, & qu'ils n'ont fait que des efforts d'imagination. Les preuves par les faits leur ont manqué, soit qu'ils n'aient pas connu l'art des expériences, soit qu'ils l'aient dédaigné, soit enfin qu'ils aient manqué des instruments nécessaires.

L'ame du feu qu'ils ont imaginé, leur feu élémentaire ne s'est point manifesté sous leurs yeux & sous leurs mains ; ce qu'ils ont même dit & pensé de plus vraisemblable sur ce feu subtil, ame matérielle de l'Univers, ne pouvoit être encore pour eux qu'un être possible : mais il ne pouvoit être un élément réel ; car la réalité n'existe pour nous que lorsqu'elle est

ſoumiſe au rapport de nos ſens.

Notre ſiecle, plus heureux, eſt éclairé par un nouveau flambeau, & bien des fantômes phyſiques diſparoîtront à ſa clarté, quoiqu'ils aient été révérés pendant une longue ſuite de ſiecles.

Il me paroît néceſſaire d'appuyer ſur l'erreur trop accréditée où nous tomberions ſans ceſſe ſi nous voulions juger du feu par ſes modifications de chaleur & d'embraſement, & je vais examiner ſon état dans les corps où nous pouvons le reconnoître, où nous pouvons le ſoumettre à nos obſervations, & dans leſquels ce que nos ſens nous apprennent à nommer chaleur, diſparoît preſque entiérement, pour ne plus laiſſer voir que la lumiere, & pour ne plus ſe manifeſter même que par un mouvement preſque inſenſible.



Effets de l'Électricité dans plusieurs phénomenes du feu matériel, & dans les phosphores artificiels.

CHAPITRE QUATORZIEME.

LA quantité de phosphores plus ou moins brillants qu'on observe dans la nature ; ceux du regne animal; ceux qui sont répandus dans la mer ; ceux qu'on doit à l'art, nous prouvent également que la chaleur n'est point un effet nécessaire pour caractériser le feu.

L'examen exact du rapport de nos sens doit même nous empêcher de choisir l'effet qui les affecte le plus pour juger d'un tout par une de ses parties, que nous ne pouvons même bien connoître ; car quelle espece de mesure assez étendue, assez graduée avons-nous pour connoître où commence & jusqu'où s'étend cette action que nous nommons chaleur ?

Nos thermometres suffisent à peine pour l'espece de mesure qui nous est la plus nécessaire; mais combien au-delà du physique qui nous est utile, la mesure vraie des extrêmes, en plus ou en moins de ce que nous nommons chaleur, ne doit-elle pas s'étendre?

Défions-nous donc du rapport de nos sens, ou du moins comparons leurs rapports, & jugeons par ce qui est encore sensible pour un autre Observateur, quoique cela ne le soit plus pour nous, de ce qui peut exister encore au-delà de ce degré, & de ce qui seroit encore sensible pour un être doué de sens encore plus exquis!

La raison ne peut admettre deux especes de feux différents dans la nature, & lorsque nous aurons observé que dans les phénomenes que le feu nous présente, ceux qui prouvent sa plus grande vélocité, ceux qui produisent l'effet le plus violent & le plus subit, ceux qui font briller la lumiere la plus vive, sont en même-temps ceux qui causent la moindre sensation de chaleur. Sera-ce donc par le caractere de chaleur

que nous apprécierons & que nous définirons la nature du feu ?

Des phénomenes bien ſupérieurs à ceux de toute eſpece d'embraſement ne nous détermineront-ils pas à prendre du feu une idée bien ſupérieure à celle que nous avons de tous les autres êtres ? Pourrons-nous alors nous refuſer à celle que Boerhaave nous en donne, en traitant du feu élémentaire, & à celle qui doit nous être ſi naturelle, & qui devient ſi frappante pour nous lorſque nous avons ſuffiſamment obſervé les phénomenes que nous préſente l'Électricité, feu élémentaire, raſſemblé par l'art ?

L'idée du froid & du chaud, je le répete, eſt abſolument relative à nos ſens ; & lorſque nous obſervons le degré de chaleur que nous donne le foyer du verre ardent que Thirknauſen fondit pour feu Monſeigneur le Duc d'Orléans, Régent, nous devons imaginer, par l'intenſité de chaleur que produit cette loupe, formée de façon que ſes deux ſurfaces ſont comme deux ſegments pris ſur une ſphere de

douze pieds de rayon , de l'intenſité de chaleur du foyer provenant d'un autre miroir formé dans la même proportion, mais qui ſeroit composé de deux ſegments, d'une ſphere qui auroit 144 pieds de rayon.

Nous n'avons pas des idées plus poſitives ſur le froid : celui de 1709 n'eſt que médiocre en comparaiſon de celui que MM. de Maupertuis , le Monier & Clairaut eſſuyerent ſous le cercle polaire ; & cependant ce froid qui geloit, dans leur cabane ſouterraine à Quittis , juſqu'à leur tranſpiration, qu'on voyoit ſe glacer & tomber en flocons dès qu'on ouvroit la porte; ce froid eſt encore très-inférieur à celui que M. de Liſle a obſervé ſur les bords de la Mer-Blanche, dans quelques cantons de la Sybérie (1) ; & ce dernier froid naturel eſt encore inférieur au froid artificiel que

(1) J'obſerve ici que Québec & Aſtracan ſe trouvent à peu près ſous le même parallele que Paris : le froid de Québec eſt très-ſupérieur à celui de Paris ; celui d'Aſtracan l'eſt de même à celui de Québec. L'explication de cette différence devient bien ſimple & bien frappante, en partant des principes que je vais continuer d'établir ; & nous la trouverons dans la ſuite de cet Eſſai.

quelques Savants du Nord ont ſu porter juſqu'au point de condenſer aſſez le mercure pour qu'il puiſſe ſoutenir des coups de marteau. Ce fait eſt connu par M. Poiſſonnier.

Puiſque nous ne pouvons pas connoître les extrêmes du froid & du chaud ſur notre globe, ils ne peuvent être ni l'un ni l'autre des traits caractériſtiques du feu; & comme il eſt bien prouvé par l'expérience que l'aigrette électrique, forte ou foible, ne fait monter ni baiſſer la liqueur d'un thermometre, & qu'elle la laiſſe dans le degré qui répond à la température actuelle de l'air, puiſqu'en même-temps cette aigrette pure a la principale propriété du feu matériel pour embraſer les corps; puiſqu'elle a de plus beaucoup d'autres propriétés bien ſupérieures à celle du feu matériel, & beaucoup d'autres encore que celui-ci n'a pas, peut-on raiſonnablement ſe défendre de reconnoître que le feu pur & actif de l'aigrette eſt le véritable élément, tandis que le feu matériel n'eſt qu'un corps mixte; comme l'eſt auſſi l'air groſſier dans lequel

le feu élémentaire ſe trouve enveloppé, obſcurci & appéſanti, ſoit par les particules terreſtres qu'il éleve, ſoit par l'aliment même qu'il dévore. Un des phénomenes du feu qui doit paroître le plus ſingulier, c'eſt ſon effet terrible dans le foyer d'un verre ardent, ſoit de réfraction, ſoit de réflexion, & cet effet paroîtroit contredire ce que je viens eſſayer de prouver au ſujet de l'abus que nous faiſons du mot de chaleur, en regardant cet effet comme une propriété caractériſtique du feu élémentaire. Il paroît que rien n'eſt plus pur que le cône lumineux qui part du miroir, comme de ſa baſe, pour aller coïncider dans un foyer; ce cône lumineux doit même chaſſer avec force la pouſſiere inſenſible flottante dans l'air, puiſqu'un rayon reçu par un petit trou, dans une chambre bien obſcure, agite, écarte viſiblement cette pouſſiere. Il eſt très-ſûr auſſi que nous ne pouvons par aucun art donner au feu une intenſité de chaleur plus forte que celle du foyer du miroir de réfraction de Thirsnauſen; mais examinons, d'après mes pro-

positions précédentes, ce qui se passe dans ce foyer. Beaucoup de Physiciens ont rapporté cet effet violent ; je désirerois en avoir lu une explication assez satisfaisante pour m'épargner d'en donner une.

Je vois que non-seulement on force les rayons solaires qu'on rassemble dans la base du miroir, à ne plus suivre leur direction divergente ; mais qu'on les force, par une forte réfraction, à coïncider dans un point.

Tout ce qui précede cette section n'a-t-il pas prouvé sans cesse que le feu élémentaire *est infiniment élastique & répulsif à lui-même ?* Quelle force d'élasticité & de répulsion ne doivent pas avoir les rayons solaires dans le foyer où la réfraction les fait coïncider ? Ne doivent-ils pas diviser, déchirer, briser, dissiper même tous les corps qu'ils pénetrent alors ? Plus les corps qu'on expose à cette action sont denses, plus cette densité les met en état de résister, & plus la force élastique & répulsive de ces rayons doit agir avec violence.

On peut sans danger porter la main dans ce cône lumineux, & intercepter son

foyer, pourvu que ce ſoit près de ſa baſe : ſi la chaleur ſeule agiſſoit dans ce phénomene, comment ſeroit-il poſſible que la même chaleur qui fait fumer l'or, & qui le diſſipe en bules inſenſibles dans un foyer d'environ ſix à ſept lignes de diametre, fût preſque inſenſible lorſque les mêmes rayons qui vont former ce foyer ont encore une baſe de quinze à vingt pouces de diametre ? Comment l'action preſque inſenſible de cette chaleur pourroit-elle, par ſa ſeule réunion dans un point, former une pareille intenſité de feu ? De plus, au-delà de ce foyer, les rayons recommencent à diverger & à former un cône renverſé au premier ; & à meſure que ce cône s'éloigne de ſon foyer d'activité, il diverge & perd de ſa chaleur en augmentant de diametre. Feu M. du Fay, ayant reçu l'image du ſoleil ſur un miroir plan d'un pied quarré, il trouva que la baſe du cône lumineux qu'il formoit, étoit à la diſtance de ſix cents pieds, dix fois plus grande que le miroir, & (ſelon une analogie frappante qu'on trouvera toujours très-exacte entre les

les rayons solaires & les aigrettes électriques) M. l'Abbé Nolet a vu des bases lumineuses d'aigrettes, qui étoient devenues invisibles à quelques pouces de distance du conducteur, redevenir visibles & former de grandes bases à la distance de plusieurs pieds, sur des moires d'or ou d'argent.

Lorsque la section du cône lumineux, élancé d'un miroir ardent, donne une base d'un diametre égal à celui du miroir, en commençant du point de son foyer à diverger; la chaleur n'est presque plus sensible; cependant, si l'on reprend cette base avec un second miroir de réflexion, il rassemblera & fera coïncider de nouveau les rayons solaires, qui, par des progressions semblables aux premieres, iront former un foyer d'activité presque égal au premier.

Pourroit-on méconnoître dans cette expérience cette force élastique & répulsive, vraie propriété du feu élémentaire & de toutes les autres especes de feux dont il est l'ame? C'est par la force réunie de cette propriété qu'il tend sans cesse à l'équilibre

avec lui-même, & que lorſque quelqu'accident ou les efforts de l'art viennent à déranger cet équilibre, il fait les efforts les plus violents pour le rétablir.

Eh ! comment pourrions-nous expliquer un ſeul des effets de notre feu groſſier même, ſans reconnoître la force élaſtique des particules ignées, & la force répulſive dont le concours raréfie, écarte & déchire tous les corps qui en ſont pénétrés, qui briſe, ſépare leurs particules conſtituantes, & qui parvient à les cinériſer quand l'art peut réunir & condenſer les particules ignées ?

Ces deux forces répulſives, & élaſtiques, forment alors dans les corps embraſés un foyer d'activité dont les rayons s'étendent juſqu'à ce qu'ils ſoient en équilibre avec le foyer général de l'atmoſphere, & c'eſt bien vraiſemblablement ainſi que toutes les atmoſpheres des fixes s'étendent, ſe pénetrent & ſe repouſſent mutuellement juſques dans les termes où ils ſont en équilibre, & où la force jailliſſante de l'une, & comme circonſcrite par la force jailliſſante des autres, ce qui forme entr'eux une gravita-

tion respective & générale ; je dis gravitation, car il importe peu de nommer gravitation ou équilibre, un effet qui doit être tel qu'il est, pour soutenir des soleils innombrables dans l'harmonie où nos foibles yeux & notre courte durée ne nous laissent appercevoir aucun changement.

J'ose dire que dans toute sorte d'expérience sur l'action du feu, on reconnoîtra la loi immuable de l'équilibre que le feu cherche à rétablir sans cesse avec lui-même : que plus on réussira à troubler cet équilibre, soit en rassemblant le feu par l'art dans un foyer, soit en privant un corps de presque tout le feu qu'il tient du foyer général de l'atmosphere, plus alors on verra le feu faire des efforts pour se dégager, soit d'un foyer, soit d'un point de coïncidence, & plus aussi on pourra reconnoître l'action du foyer général pour rétablir l'équilibre entre son état présent & celui du corps dont on aura extrait le feu.

L'application de tout ce que je viens de dire aux expériences de l'Électricité, est

ſi naturelle que je crois pouvoir ſoutenir que ce Fluide ſubtil offre des faits encore plus frappants pour le prouver : il eſt ſûr que ſon action eſt d'autant plus vive que ſon feu eſt plus pur que notre feu groſſier, & cette action eſt même infiniment plus forte dans quelques expériences que nous pouvons faire avec un ſeul globe bien électrique, qu'elle ne pourroit le paroître dans les expériences que nous pourrions faire au foyer du miroir ardent le plus grand & le plus parfait que l'on puiſſe former.

On doit regarder comme impoſſible de faire pénétrer de l'or dans une glace, par une vitrification qui puiſſe les incorporer enſemble avec le ſecours même du foyer du plus grand miroir ardent, & ſi cependant nous imaginions que l'art pût parvenir à réuſſir, nous ſerions ſûrs du moins que ce ne pourroit être que dans un temps plus ou moins long & facile à apprécier ; mais nous verrions bientôt notre eſpérance trompée, car l'action de ce foyer, au lieu d'incorporer les parties de la glace & de l'or, les ſépareroit plutôt, & les diſſipe-

roit, dès qu'il les auroit pénétrées & raréfiées.

Cependant l'étincelle électrique incorpore des particules d'une feuille d'or dans une glace bien pure par une seule explosion; quoique la matiere de la glace soit la plus imperméable de toutes les matieres possibles, à toute autre espece de Fluide qu'à l'Électricité, on ne voit dans cette expérience aucun emploi répété d'action : l'incorporation de l'or dans la glace (d'où nul moyen physique ne peut plus le retirer) s'exécute par une seule étincelle dans un instant inappréciable, & avec une intensité d'action qui est peut être dans l'explosion 350000 fois plus vive que celle du foyer du meilleur miroir ardent.

Rien dans la nature ne peut donner l'idée d'un effet aussi subit, aussi violent, aussi instantané, si ce n'est l'explosion de la foudre. Eh! pourroit-on croire que la nature agisse par deux moyens différents pour produire le même effet? Et ne voyons-nous pas l'analogie la plus frappante entre les explosions du tonnerre &

celle de l'étincelle foudroyante ? Eſt-il téméraire de préſumer qu'en chargeant d'Électricité plusieurs grandes glaces ou pluſieurs groſſes bouteilles préparées ſelon l'art ; en les diſpoſant de façon que toute leur charge pût coïncider & éclater à la fois dans un point, on verroit un effet égal à celui du tonnerre ? Seroit-il donc bien téméraire auſſi de préſumer en conſéquence, que les nuages chargés de vapeurs nitreuſes & ſulphureuſes, venant à être agités par les vents, deviendroient très-électriques, & que pouſſés par ces mêmes vents à la rencontre d'un nuage non-électrique, ou à celle du ſommet d'une montagne, ces nuages éclateroient & déchargeroient leur Électricité par l'exploſion d'une étincelle aſſez violente & aſſez abondante en matiere pour s'élancer contre la terre & y faire les ravages, y produire tous les effets que le tonnerre nous montre ?

Je m'arrête ici, je le dois, n'ayant dit rien de plus dans mon premier Mémoire en 1748, ſur l'analogie que je préſumois

devoir être entre l'Électricité & le tonnerre, & n'ayant fait encore alors aucune expérience qui pût me prouver ce que je ne faisois encore que conjecturer. Ce n'est que depuis qu'un de mes Confreres de la Société royale de Londres m'a fait part du rapport que M. Collinson avoit fait à la Société royale des premieres expériences de M. Francklin, & des moyens de les répéter, que j'ai fait ces expériences pour mon instruction : c'est à M. Francklin qu'est dû tout l'honneur d'avoir prouvé cette vérité que je ne faisois qu'entrevoir.

Les lettres de M. Francklin, la traduction élégante qu'en a fait M. d'Alibard, les observations que ce dernier leur a jointes, une savante lettre de M. l'Abbé Nolet, sur le même sujet, tous ces Ouvrages m'ont fait sentir bien vivement le plaisir de recevoir une nouvelle lumiere, & la reconnoissance qu'on doit à ceux qui nous ont éclairé. Je renvois donc ici mes Lecteurs à l'édition des expériences de M. Francklin, publiées par M. d'Alibard,

& imprimées chez Durand en 1756.

Que l'on juge, d'après la lecture de cet Ouvrage, si le tonnerre peut être autre chose qu'un des effets de l'Électricité terrestre; si le feu élémentaire n'est pas toujours répulsif à lui-même, & s'il ne tend pas toujours à l'équilibre, dès qu'il est en liberté?

Je passe donc à une prétendue propriété du feu, soutenue avec chaleur par Homberg & par Boyle, niée par d'autres Physiciens aussi célebres, & peut-être prouvée & réfutée tour à tour, par des expériences dont les explications sont également abusives. Les noms les plus imposants par leur célébrité n'entraîneront jamais à la confiance absolue que ceux qui n'ont ni le courage, ni la patience de travailler eux-mêmes. Souvent une explication reçue devient insuffisante pour ceux qui répetent une expérience sans prévention, qui ne voient que ce qu'elle leur démontre, & qui refusent de se prêter à des apparences qui peuvent être trompeuses.

Le feu est une matiere; sans doute il en

eſt une ! donc il doit peſer : cette conſéquence eſt vraie dans un ſens; mais elle me paroît abuſive dans celui de Boyle & de Homberg. Ils ont voulu prouver la peſanteur du feu à la maniere des autres graves, par une expérience, en diſant que quelques corps étoient augmentés de poids après avoir été calcinés, & qu'ils devoient ce ſurcroît au feu qui s'étoit logé dans leur tiſſu : Boerhaave n'a jamais vu vérifier ces expériences ; car c'en feroit une très-abuſive que celle du ſel de tartre, ou tel autre ſel calciné, qui à la vérité s'impregne fortement & en peu de moments, de toute l'humidité qui eſt en l'air ; & cette preuve ne peut être reçue. Boerhaave cite pluſieurs expériences contraires à l'opinion de Homberg, & je crois qu'on doit ſe ranger à l'opinion du Phyſicien qui, ſans comparaiſon avec aucun autre, a le mieux connu la nature du feu, & qui n'a jamais reconnu dans le feu matériel qu'une modification du feu élémentaire. Non-ſeulement je crois devoir ſouſcrire à l'opinion de Boerhaave, mais je vois que la chaux &

la pierre de Bologne perdent beaucoup de leur poids par la calcination, quoique très-imprégnées d'une grande quantité de feu ; je vois que lorſqu'au bout de quelques jours, lorſque la pierre de Bologne calcinée a perdu toute ſa lumiere & qu'on la fait calciner de nouveau pour lui rendre ſon premier éclat, elle devient, en l'acquérant de nouveau, encore plus légere : je vois encore qu'une barre de fer étant bien rouge peſe préciſément ce qu'elle peſoit étant froide, & rien ne m'entraîne à croire que le plus ou moins de feu dans un corps puiſſe apporter une augmentation à ſon poids.

Si l'on veut s'éclairer plus complettement ſur cette queſtion (1) on ne peut mieux faire que de lire le rapport des expérien-

---

(1) Je recommande ſur-tout qu'on liſe les lettres & le rapport des expériences de M. Watſon, de la Société royale de Londres, imprimées à Paris chez Sébaſtien Jorry en 1748. La modeſtie de cet Auteur laiſſe percer la lumiere & les grandes vues qu'il porte ſur les effets de l'Électricité ; il ne craint pas même plus que moi de porter un examen ſévere ſur quelques explications du grand Newton : il n'eſt de vraie patrie pour tout Phyſicien digne de ce nom que le temple de la vérité ; & M. Watſon prouve également dans ſes lettres l'étendue de ſon génie & ſon impartialité.

ces d'Haërtſoëker, & celles de M. Bolduc, ſur la nature du feu : elles combattent & détruiſent celles de Boyle, de Lemery & de Homberg. On doit lire ſur-tout l'excellent Mémoire que l'Uranie de ce ſiecle, que feue madame la Marquiſe du Chaſtelet donna en 1744 à l'Académie des Sciences, & qui fut couronné tout d'une voix.

Elle y établit que le feu ne peſe point comme les autres graves ; elle y prouve, & par une expérience faite par l'Académie de Florence, & par celles qu'elle avoit faites elle-même, que la tendance du feu en liberté eſt de s'élever. Je n'ajouterai point aux expériences de madame la Marquiſe du Chaſtelet, celles que j'ai faites encore après avoir répété les ſiennes : toutes m'ont également prouvé que la tendance naturelle du feu en liberté eſt de s'élever. Mais le feu, lorſqu'il s'éleve, n'obéit-il pas à la loi générale qui eſt impoſée à la matiere ? Nous ne pouvons porter l'expérience ſur la façon dont le feu peut peſer, & ſur la tendance qu'il a, que juſ-

qu'au point où il eſt encore perceptible à nos ſens : mais d'après toutes les propoſitions précédentes, je préſume qu'il peſe ſur ſon centre naturel, & ce centre ne peut être que le ſoleil, premiere ſource de tout le feu répandu dans toute l'atmoſphere ſolaire, & répandu plus ou moins abondamment dans les planetes qui en ſont pénétrées, & dans leſquelles il entretient & ſoutient l'atmoſphere qu'il leur a communiqué au moment où il les a élancées de ſa maſſe.

Très-certainement tout ce qui ſert d'aliment à notre feu groſſier, toutes ces molécules de matiere morte qu'il briſe, qu'il volatiliſe & qu'il éleve, retombent lorſque la force jailliſſante de ce feu, & celle de l'Électricité terreſtre, ſont à leur dernier point de foibleſſe ; c'eſt-à-dire, lorſque les faiſceaux coniques de l'Électricité terreſtre ſont devenus trop divergents, & lorſque la tendance du feu élémentaire vers ſon centre naturel, le dégage des milieux qu'il occupoit dans les plus petites particules terreſtres : alors ce feu élémentaire

retourne à ſa ſphere naturelle, juſqu'à ce qu'il ſoit repris par la force centrifuge & jailliſſante de cette grande ſphere, pour être porté de nouveau à quelqu'une de celles qui lui ſont aſſujetties.

Je dis à quelques-unes des planetes du ſyſtême ſolaire, car il n'importe point à l'harmonie de ce ſyſtême que la matiere vive élancée de la ſphere d'activité électrique de la Terre revienne à cette même Terre plutôt qu'à Vénus ou à Mars. Le feu élémentaire, dès qu'il eſt élevé dans un eſpace infiniment peu réſiſtant, n'a plus de loi particuliere que celle de l'équilibre, qui le rejoint à la totalité de la matiere vive qui le dirige & l'élance de nouveau, ſelon la loi de l'équilibre général de cette grande ſphere.

Il n'eſt pas douteux que la lumiere ne vienne à nous en 7 à 8 minutes, & c'eſt d'après cette vérité démontrée que l'on a imaginé que le ſoleil eſt une vaſte maſſe de feu, de laquelle des volcans immenſes élancent ſans ceſſe la matiere ignée : c'eſt d'après cette ſuppoſition qu'on a eſſayé de

calculer la perte que le ſoleil doit faire ; & l'on a imaginé en même-temps toutes ſortes de moyens de réparer cette perte.

Mais, premiérement, je demande quelle eſpece de preuve nous pouvons avoir que le ſoleil brille d'un feu ſemblable à celui que nous connoiſſons par l'embraſement des corps terreſtres ? Quelle raiſon avons-nous d'imaginer que des volcans immenſes dévorant ſa ſubſtance, élancent la matiere lumineuſe dans ſon atmoſphere ? Si cela étoit, lorſque nous obſervons le diſque du ſoleil avec les téleſcopes de Grégory, nous ne verrions pas ſa ſurface briller d'une lumiere égale, & nous ne verrions pas les bords de ſon diſque terminés nettement & parfaitement circulaires.

M. le Monier alla en Écoſſe en 1748 pour y obſerver la grande éclipſe de cette année, qui étoit annulaire pour l'Écoſſe; M. le Monier l'obſerva à Aberdour, avec Mylord-Comte de Morton, Préſident de la Société philoſophique d'Édimbourg. Ils ſe ſervirent d'un téleſcope Grégorien qui groſſiſſoit 1200 fois l'apparence de

l'objet ; mais ils le réduiſirent à 800, pour que les diſques fuſſent plus clairs, mieux circonſcrits, & ſur-tout pour que les bords n'en fuſſent pas couverts par ces anneaux colorés, qui ſouvent les obſcurciſſent ou les déguiſent. M. le Monier eut le plaiſir de voir le diſque de la lune en entier ſur le diſque lumineux du ſoleil, & il obſerva que les bords de la lune étoient hériſſés d'une chaîne de pics auſſi viſibles qu'une chaîne des montagnes d'Écoſſe qu'ils voyoient à l'horizon ; mais ni ce célebre Aſtronome, ni aucun autre de cet ordre, n'ont jamais rien vu d'approchant ſur le ſoleil ; ces prétendus volcans n'ont jamais exiſté que dans la tête du Pere Kirker, l'homme le plus ſavant, le plus ingénieux, mais le plus porté à croire qu'il voyoit tout ce qu'il imaginoit.

On a ſeulement obſervé avec certitude quelques taches ſur ce grand corps, & ces taches peuvent bien être quelques reſtes de matiere opaque dont ſa force centrifuge n'a pu le purger & le débarraſſer. Si le globe du ſoleil avoit des volcants, les ſcin-

tillations de ces volcans ſe feroient appercevoir; & ſelon le plus ou le moins de violence de ces éruptions, le diſque du ſoleil nous paroîtroit plus ou moins grand & les ſcintillations cauſées par les éruptions de ces volcans paroîtroient, malgré le verre préparé qui fait diſparoître les jets lumineux des rayons ſolaires.

Si le ſoleil élançoit un véritable feu matériel; il lui faudroit en effet un aliment pour entretenir ce feu & pour réparer ſes pertes; mais quelle eſpece de vraiſemblance peut nous faire imaginer que quelques petites cometes viennent de temps en temps ſe précipiter dans cette vaſte mer de feu pour lui ſervir de *Pabulum*? En ce cas, la lumiere du ſoleil devroit être très-inégale, & cette mer de feu augmenteroit ou diminueroit en proportion de la quantité de ce *Pabulum*. D'ailleurs ce corps étranger au ſoleil répandroit pendant ſon embraſement des torrents de vapeurs épaiſſes qui troubleroient la pureté de ſon atmoſphere: eh que deviendroient ces vapeurs en s'épaiſſiſſant, ou leur matiere

en

en ſe condenſant ſe porteroit-elle ?

J'avoue que je n'ai pu lire ſans ſurpriſe dans les Ouvrages d'un Philoſophe auſſi ſage, auſſi ſublime que l'étoit Newton, les ſuppoſitions étranges qu'il ſe permet quelquefois !

Il dit poſitivement dans ſon admirable Traité des Principes Mathématiques, *que le ſoleil & les autres étoiles peuvent s'épuiſer par des émiſſions trop abondantes, trop continuelles de leur ſubſtance, & que cela peut aller juſqu'à les éteindre.* Il ajoute *que les planetes s'épuiſent de même par des exhalaiſons qui les privent d'une humidité néceſſaire, & que cet épuiſement peut à la fin les rendre incapables de produire.* Il a recours alors aux Cometes pour réparer ces pertes : *celles qui tombent ſur le ſoleil* (dit-il) *lui ſervent d'aliment ; celles qui ne font qu'en approcher de près dans leur périhélie, eſſuient une chaleur deux mille fois plus forte que celle d'un boulet rouge ; & les torrents d'émanations de ces Cometes ſe joignant aux émiſſions ſolaires & à celles des autres étoiles fixes tombent ſur les planetes, dont elles ré-*

parent les pertes. Il va même jusqu'à dire, *que les émissions solaires mêlées avec les évaporations des Cometes, se changent sur les planetes en eau, en boue, en sel, en soufre, en corail même, & que sans ce secours notre globe seroit dépourvu depuis long-temps de fleuves & de mers.* Il dit enfin, *que c'est de l'évaporation de ces mêmes Cometes que la terre reçoit un esprit subtil propre à la végétation & à la nutrition de tous les corps.*

Comment est-il possible d'imaginer des accidents dans la nature aussi étranges que celui de la chute d'une Comete dans le soleil ? Pourquoi (contre ses propres principes) Newton peut-il croire qu'un atome de matiere grave & inerte puisse sortir de sa sphere d'attraction ? Comment notre globe s'épuiseroit-il de ses eaux, de ses soufres, de ses sels, puisqu'il est reconnu que son atmosphere a peu d'épaisseur ? Quel trouble Newton n'admet-il pas par de pareilles suppositions dans les loix immuables que l'Éternel imposa aux grands mouvements célestes ? Comment ces Cometes, qui ne different des autres

planetes qu'en ce que leur orbite eſt plus ou moins elliptique & excentrique, ſeroient-elles détruites uniquement pour réparer les pertes du ſoleil? Et d'ailleurs le pourroient-elles être en entier? & ſi cela arrivoit, comme on le ſuppoſe, la lumiere & le diſque du ſoleil reſteroient-ils toujours le même? Le diametre de cet aſtre n'augmenteroit-il, ne diminueroit-il pas en proportion de ſon plus ou moins d'aliment? Comment les rayons ſolaires nous apporteroient-ils ces évaporations ſans en être obſcurcis, & ſans que leur viteſſe n'en fut infiniment retardée à chaque temps? Car on ne dira pas que ce ſoit par une chute que les rayons ſolaires tombent ſur la terre: il eſt bien prouvé qu'ils ne viennent à notre globe que par un élancement. Eh comment ces évaporations ſeroient-elles toujours de nature à s'unir à notre atmoſphere?

Cependant cette ſuppoſition eſt pouſſée ſi loin que Grégory n'y voit plus aucune difficulté, ſi ce n'eſt le danger que nous feroient courir ces évaporations qui pour-

roient nous être nuiſibles : *ce qui eſt cauſe*, dit-il, *que les Cometes ſont toujours à craindre.*

Je me tais !.. Mais c'eſt par reſpect, par reconnoiſſance pour le ſublime Newton, que je n'oſe porter plus loin mes réflexions, & tout Lecteur inſtruit & ſans prévention peut les faire de lui-même.

Ce que Wiſton, ce que M. de Maupertuis ont dit ſur les Cometes eſt du moins plus vraiſemblable. Il eſt certain que lorſqu'une groſſe Comete ſort de ſon périhélie, & lorſqu'il en émane un torrent immenſe de vapeurs, ſi elle venoit, en coupant l'orbite de la terre, dans une approximation de notre globe qui fût ſuffiſante pour que ſes évaporations puſſent ſe mêler avec notre atmoſphere ; il eſt certain, dis-je, que notre atmoſphere épaiſſie, ſurchargée, pourroit, en ſe condenſant, former un ſecond déluge : & lorſque Moïſe dit que Dieu ouvrit les cataractes du Ciel, ce paſſage peut être interprété bien naturellement par la chute des évaporations condenſées d'une Comete, puiſque d'ailleurs

il eſt certain que le Ciel apparent n'a point d'autres eſpeces de cataractes, & que la région où ſe forme la pluie eſt très-peu élevée.

L'hypotheſe qui ſuppoſe qu'une très-groſſe Comete a pu s'approcher aſſez du ſoleil dans ſon périhélie pour arriver au point de contact, raſer ſa ſurface & pour en arracher une portion de matiere par une violente attrition : cette hypotheſe ingénieuſe a de même beaucoup de degrés de vraiſemblance, & il n'en eſt aucune qui puiſſe expliquer mieux la direction dans le même ſens de la marche des planetes; mais j'oſe dire qu'il n'y a nulle vraiſemblance à ſuppoſer que le ſoleil ſoit une mer de feu très-ronde, très-ténace, qui ne ſe ſépare point, qui ne ſe diſſipe point, malgré la force centrifuge que doit éprouver la circonférence d'un globe qui a 150000 lieues de rayon, & qui tourne ſur lui-même avec une viteſſe qui lui fait décrire 36000 lieues en vingt-quatre heures. Il n'y en a point non-plus, que des planetes excentriques viennent s'y plonger, s'y diſſoudre, pour réparer ſes

pertes, ni que les évaporations de ces planetes puiſſent parvenir juſqu'à nous.

Ces moyens même me paroiſſent trop inférieurs à ceux qu'un Être ſouverainement puiſſant, & ſouverainement intelligent, doit avoir employé : ils ſont trop compliqués pour répondre à la ſimplicité d'un grand tout, qui naquit & qui fut mis en mouvement par un ſeul acte de la volonté ſuprême.

Des accidents, une multiplicité de moyens, d'effets, & de cauſes, ne ſont point dans l'ordre qui ſuit une haute ſageſſe : je me ſens, au contraire, intérieurement convaincu que depuis la création & l'arrangement général de l'Univers, rien n'eſt ſorti des liens de l'équilibre général ; que tous les corps s'y remettent d'eux-mêmes par cette loi ſi ſimple, & que nul corps céleſte n'a perdu un atome de la matiere dont il a été compoſé depuis le premier moment où il a commencé à rouler ſur lui-même.

Si le ſoleil étoit chaud, ſi ce que nous nommons chaleur étoit une de ſes propriétés, plus ſes rayons ſeroient perpendiculaires ſur le ſommet des montagnes les

plus élevées, lesquelles se trouvent précisément sous l'équateur, & plus ces rayons perpendiculaires auroient de puissance pour y exciter une chaleur violente; mais nous voyons absolument tout le contraire : ces sommets sont plus froids que ceux des collines de la Lapponie ; l'air y est si rare, si pur, si froid, qu'il ne peut suffire à la respiration d'aucun être vivant ; ces sommets sont couverts de neige, & le sont également lorsqu'ils ont le soleil au Zénit, ou lorsque cet astre paroît aux deux extrêmités de l'Écliptique ; & la rareté de l'air grossier y est proportionnée à la force centrifuge & à l'émission de l'Électricité terrestre, qui jaillit de ces pointes avec la plus grande vivacité qu'elle ait sous aucun autre parallele ; ce qui diminue en même-temps la pesanteur des corps portés sous l'Équateur & sur ces montagnes, comme M. Richer l'a très-bien reconnu.

Si le soleil étoit une mer, & même une masse enflammée, la prodigieuse raréfaction ne pourroit pas résister à la force centrifuge que doivent acquérir les superficies de

l'Équateur d'une ſphere dont le rayon a 150000 lieues, & dont la vélocité de rotation eſt de 1500 lieues par heure.

Newton a calculé que la denſité du ſoleil devoit être à celle de la terre, comme un eſt à quatre : ce ſeroit une raiſon de plus pour que la matiere du ſoleil s'épandît dans l'eſpace ; mais ce grand Philoſophe a fait ce calcul d'après le principe de la ſimple attraction : cependant ſes calculs & ſes réſultats ſont très-vrais, ainſi il faut qu'il s'y joigne quelque cauſe phyſique qui réponde aux loix que Newton a dit être celles de l'attraction.

Je vais recourir à une hypotheſe pour définir, avec quelque vraiſemblance, quelle eſt l'eſpece de matiere dont le globe du ſoleil peut être compoſé.

L'obſervation nous prouve que cette matiere eſt très-pure ; la force centrifuge prodigieuſe que cette matiere eſſuie dans l'Équateur du ſoleil, prouve auſſi que cette matiere doit être très-homogene & très-adhérente : les calculs de Newton établiſſent qu'elle eſt quatre fois moins denſe que celle du globe de la terre.

C'eſt d'après ces trois faits que je calcule que le verre eſt à l'ardoiſe bleue, comme 2620 à 3500, & qu'il eſt à l'étain, le plus léger des métaux, comme 2620 à 7320.

Si l'on ſuppoſe que le globe du ſoleil ſoit une maſſe de verre & que la terre ait un noyau ſolide, & ſi l'on conſidere quelles ſont les différentes maſſes de matiere qui compoſent le globe terreſtre, on s'approchera par cette comparaiſon du calcul qu'a fait Newton.

En ſuppoſant que le globe du ſoleil eſt une maſſe d'un verre très-pur, & très-homogene, non-ſeulement on trouve le calcul de Newton très-juſte ſur la denſité du ſoleil, mais on y trouve auſſi l'adhérence ſi néceſſaire dans le tiſſu de ſa maſſe; on y trouve de plus, que cette matiere eſt celle dont la pureté & la diaphanéité peut ſeule rendre le globe également reſplendiſſant; & de plus encore, on trouve dans le verre la matiere la plus propre à effluer abondamment l'Électricité. Comme il n'eſt nullement vraiſemblable que le ſoleil ſoit un globe enflammé, hériſſé de volcans;

comme il y a une multiplicité de preuves physiques contre cette ſuppoſition, & comme il n'y en a point de cette eſpece contre celle que le ſoleil ſoit un globe de verre pur, émanant ſans ceſſe une vive Électricité, qui y rafflue à meſure qu'elle ſe diſſipe par les loix de l'équilibre; comme l'expérience prouve que les rayons ſolaires reſſemblent en tout aux rayons électriques, & qu'ils ne font un effet violent que dans le foyer où ils coïncident, & où leur force répulſive leur fait briſer & ſéparer les parties conſtituantes des corps durs, preſque juſques dans leurs atomes élémentaires; comme l'étincelle électrique fait encore des effets plus violents dans ſon exploſion, que les plus grands miroirs ardents factices n'en peuvent faire dans leur foyer: j'avoue que je trouve une ſi grande analogie entre ces effets que je me crois autoriſé à préſumer qu'ils naiſſent d'une cauſe ſemblable.

Rien ne peut impliquer contradiction dans la ſuppoſition que je fais que le ſoleil eſt un globe de verre fortement élec-

trisé, qui efflue la matiere vive de la lumiere & du feu élémentaire, que je crois n'être qu'un même être, dont l'effet identique est le mouvement, sans que cette vive effluence du soleil puisse lui faire rien perdre de sa matiere propre.

J'ai pesé un excellent globe de verre blanc d'Angleterre; après m'en être servi pendant trois ans, il n'avoit rien perdu de son poids, malgré les frictions que ce globe essuyoit tous les jours: pourquoi le soleil, qui n'en essuie point de pareilles, perdroit-il un seul grain de sa substance? Combien de suppositions les plus compliquées & les moins vraisemblables, la seule supposition de dire que le soleil est un globe de verre électrique, n'anéantit-elle pas? Quelle simplicité & quelle unité d'explication vis-à-vis tout ce qu'il faut réunir de suppositions & de faits contradictoires les uns aux autres pour en fabriquer une qui donne pour la définition du soleil, une mer de feu hérissée de volcans où des Cometes sont obligées de s'aller précipiter de temps en temps pour réparer ses pertes!

Comme le faux zele des Prêtres des faux Dieux de la Grece ne subsiste plus aujourd'hui, j'espere qu'on ne m'accusera pas d'impiété pour avoir supposé que le globe du soleil pourroit bien être une masse de verre fortement électrisée, ainsi que les Prêtres d'Athênes en accuserent Anaxagore, pour avoir dit que le soleil étoit une masse de fer enflammée : & j'observe ici que cette opinion d'un des plus grands Philosophes de l'antiquité, prouve qu'il étoit arrivé de proche en proche, & par l'étude constante qu'il fit du Ciel & des grands mouvements célestes, à présumer que le globe du soleil devoit être d'une matiere très-solide & très-adhérente dans ses particules constituantes.

Une seconde preuve physique pourroit encore favoriser mon opinion, c'est le composé des matieres du globe terrestre, où la matiere vitrescible abonde, & ces deux preuves se réunissent pour favoriser aussi la supposition que j'ai faite, lorsque j'ai dit qu'au premier moment où les temps ont commencé, & où l'Éternel dit *Que la*

lumiere soit, le soleil en tournant sur son axe s'arrondit & chassa hors de sa masse les matieres hétérogenes qui l'obscurcissoient, & commença à effluer de toutes parts l'Électricité, qu'il acquit alors par la vive attrition qu'il essuya dans son déchirement & dans la séparation de ces matieres avec lesquelles, après de longues oscillations, il se remit en équilibre.

On m'objectera peut-être que la lumiere paroît souvent en des corps qui ne sont point électrisés, tels que les phosphores artificiels ou naturels ; mais est-on bien sûr que l'Électricité n'ait aucune part à ce phénomene? C'est ce que je vais essayer d'approfondir.

Dans tous les examens qu'on a fait des phosphores, on n'a jamais fait attention qu'au feu matériel, & à leur plus ou moins de lumiere : je vais essayer, en les examinant sous un autre point de vue, s'il ne me seroit pas possible de prouver que plusieurs de ces phosphores contiennent beaucoup de feu élémentaire, assez condensé & déjà assez épuré des matieres qui peuvent

l'obſcurcir pour devenir perceptible & lumineux.

Tous les corps végétaux & animaux ſont un compoſé de particules de terre, d'eau, de différents ſels, & de ſoufres plus ou moins ſubtils & exaltés.

Que l'on prenne la fibre d'une plante, ou une fibre animale, qu'on la brûle, l'uſtion conſumera le ſoufre, évaporera l'eau, volatiliſera les ſels urineux, condenſera les ſels alkalis, & ne fera nul effet ſur les parties de terre, qui, quoiqu'elles ceſſent d'être liées, conſerveront aſſez de leur premiere forme dans un air tranquille pour qu'on puiſſe encore diſtinguer l'arrangement de leur texture.

Lorſqu'une opération approchante ſe fait par l'air, dans un temps plus long, les fibres ſe cinériſent peu à peu par une putréfaction qui ne peut naître que d'un mouvement inteſtinal, & cette eſpece de mouvement naît de celui du foyer général, dans lequel tous les corps ſont immergés; ce mouvement fait, à la longue, ce que l'uſtion fait en peu de temps: il déſunit tou-

tes les particules conſtituantes de la fibre, il en évapore l'eau & les ſels volatils, il en atténue les ſoufres; mais il ne les conſume pas, & ne change point leur nature, qu'il ne fait qu'épurer, en dégageant les particules élémentaires de ces ſoufres des particules terreſtres qui les obſcurciſſoient & les enveloppoient.

Plus ces ſoufres deviennent épurés & atténués, plus le feu élémentaire que ces ſoufres engloboient & captivoient ſe trouve en liberté; alors le ſeul mouvement qu'entretient le jailliſſement de l'Électricité terreſtre ſuffit pour animer un foyer d'activité dans ces molécules ſulphureuſes, qui effluent alors l'Électricité qu'elles contiennent, en aſſez grande abondance, pour qu'elles deviennent viſibles.

On aura d'abord peine à croire que des molécules ſulphureuſes auſſi atténuées puiſſent contenir aſſez d'Électricité pour l'effluer pendant aſſez long-temps ſous une forme ſenſible; mais ſi l'on veut méditer & concevoir fortement quelle doit être la ténuité preſque infinie d'une matiere 700000

fois plus tenue que le mixte de l'air; si rapprochant toutes les idées relatives, nous concevons que c'est une matiere, qui, quoiqu'elle s'élance sur nous avec une vitesse de 70000 lieues par seconde, ne nous est pas même sensible, nous ne serons plus étonnés que des molécules sulphureuses réunies en puissent contenir une assez grande quantité pour l'effluer pendant un certain temps, & cela d'autant plus encore que l'Électricité terrestre entretient la leur & répare en grande partie leur effluence, jusqu'à ce que les soufres trop désunis soient enlevés & dissipés autant qu'ils le seroient par l'ustion dans un temps plus court.

Pour rendre cette explication plus sensible, examinons d'abord quel est l'état des phosphores artificiels; c'est en suivant le procédé que l'art emploie, pour la composition de ces phosphores grossiers, que je parviendrai peut-être à expliquer quel est celui de la nature pour composer ceux qu'elle nous fait voir; mais réfléchissons auparavant que dans toute explication physique,

physique, nous sommes presque toujours obligés de suppléer par la vue d'un esprit philosophique au défaut de nos sens, dont les rapports sont malheureusement toujours bornés bien en-deçà des détails & des corpuscules infiniment petits. Il ne nous reste alors, il est vrai, que le fil de l'analogie ; mais ce fil peut nous conduire assez loin avec sureté, lorsque nous le suivons avec ténacité & sagesse, & que nous ne le rompons point par des secousses & par des écarts précipités. Voyons donc, par son secours, si la lumiere des phosphores n'est pas un véritable feu élémentaire.

Je ne vois dans le phosphore de Brant, renouvellé par Kunkel, & répété depuis par Homberg, Godefrid & M. Rouelle, qu'un extrait en très-petit volume d'une production animale, à laquelle cet extrait est à peine comme un est 4000.

Le procédé chimique commence par dégager l'acide & les soufres d'une grande partie de la matiere grossiere & hétérogene qui les enveloppe ; l'art & la conduite d'un feu violent appliqué par degrés, parvient

à désunir ces soufres, & à les diviser en particules assez tenues pour que le feu élémentaire n'y soit plus retenu par des liens aussi forts qu'il l'est dans des soufres en plus grosse masse.

La premiere division de ces soufres se fait dans le corps par la sécrétion de l'urine ; & l'on doit remarquer que le choix de l'urine propre à faire le phosphore lumineux n'est pas indifférent, & que celle qui provient de ceux qui ne boivent que de la biere doit être préférée.

La seconde division se fait par une longue fermentation de l'urine, qu'on laisse putréfier à l'ombre dans des baquets, & dont on n'enleve qu'une écume noire, ténace & sulphureuse, qui s'éleve à la superficie du liquide : on pêtrit cette écume sulphureuse & amoniacale avec un sable fin bien épuré, & l'on en forme une masse.

La troisieme division s'opere par l'action graduée du feu : lorsque la masse en est intimement pénétrée, il s'en éleve des nuages de vapeurs épaisses, & des especes de flocons ; le tout retombe sur la masse

& s'en éleve de nouveau : les nuages deviennent de degrés en degrés moins opaques & plus blancs ; les parties groſſieres ſe raſſemblent enfin dans une maſſe noire & viſqueuſe ; les nuages & les flocons retombent après & ſe raſſemblent auſſi en une maſſe légere & ſpongieuſe. On ſaiſit ce moment pour l'unir en crayons, & l'on plonge promptement ces crayons dans l'eau froide, qui arrête d'abord leur effluence, ſans les pénétrer. On conſerve ces crayons pendant quelques années, ſans qu'ils ſe déſuniſſent & ſans qu'ils perdent de leur qualité phoſphorique, dans une fiole pleine d'eau & bien bouchée.

Dès qu'on ſort ce crayon de l'eau, l'Électricité environnante de l'air ſuffit pour exciter celle que ces ſoufres épurés contiennent ; ils l'effluent alors & ne ceſſent de la rendre apparente que lorſque leurs parties ſe déſuniſſent, ou lorſqu'on éteint leur feu par un liquide de nature à s'unir avec eux, & propre à leur donner plus de ténacité & de denſité : & le croiroit-on ? le liquide qui les éteint le plus promptement, lorſ-

qu'ils viennent à s'enflammer, c'eſt l'eſprit-de-vin bien déphlegmé, ou le premier liquide duquel ils ſont extraits.

L'eau conſerve le phoſphore dans ſon activité, comme étant de tous les liquide celui qui contient le moins de ſoufre ; mais l'eſprit-de-vin, quoique bien plus léger & plus ſpiritueux, arrête & détruit l'effluence du phoſphore, par la raiſon que les ſoufres diſſéminés dans l'eſprit-de-vin, quelque tenus, quelques ſubtils qu'ils ſoient, ne le ſont pas, à beaucoup près, autant que ceux du phoſphore : ils le ſont bien aſſez pour s'unir avec lui ; mais en s'y uniſſant, ils leur rendent une ténacité ſuffiſante pour captiver le feu électrique & pour l'empêcher d'effluer par la ſeule excitation de l'air environnant.

Tous les petits foyers d'activité du phoſphore lumineux jettent une lumiere blanchâtre, laquelle diminue de denſité à meſure qu'elle s'éleve, & lorſque le mixte de l'air commence à l'obſcurcir, elle n'eſt plus alors perceptible que ſous la forme d'une vapeur légere.

Si l'on écraſe un grain de ce phoſphore, il s'embraſe avec une vivacité bien plus violente encore que celle de la poudre à canon ; mais il ne fait pas le même effet : ce phoſphore n'ayant preſque plus de particules ſolides qui puiſſent former des vibrations dans l'air environnant, & ſa flamme rapide eſt ſi pure qu'elle peut pénétrer au travers d'un linge neuf, ou d'un papier blanc bien liſſe, ſans brûler & déchirer leur tiſſu.

Cet effet prouve que la flamme du phoſphore n'a pas la ſolidité de preſque tous les autres feux matériels ; il en eſt par conſéquent plus analogue au Fluide électrique, qui étant infiniment plus pur encore, pénetre tous les corps & s'échappe de leurs extrêmités ſans les altérer, à moins qu'une étincelle violente ne faſſe ſon exploſion dans leur tiſſu.

Lorſque la ſeule Électricité répandue dans l'air excite le phoſphore & lui fait effluer ſon feu lumineux, c'eſt parce que l'art a préparé les ſoufres dans ce phoſphore de façon à les épurer, & à faire ap-

procher leurs particules conſtituantes de la ténuité de celles du feu élémentaire.

Mais loin que la ſeule Électricité répandue dans l'air puiſſe faire le même effet ſur une autre eſpece de ſoufre plus groſſier, il faut qu'elle l'enleve ſans rien déranger dans ſa maſſe, s'il eſt fort léger ou que ſon cours ſoit arrêté par ce ſoufre, qui lui réſiſte & qu'elle ne peut pénétrer.

Rien ne peut donner une idée plus approchante de l'extrême diviſibilité de la matiere que d'obſerver les traces légeres faites ſur un plan avec un crayon de phoſphore : ces traces reſtent long-temps lumineuſes, & lorſqu'elles paroiſſent abſolument éteintes, une friction légere ſuffit pour les ranimer. Une friction plus forte les embraſe ; on apperçoit alors ſur ces traces pluſieurs points brillants, gros comme des lentilles, dont l'œil a peine à ſoutenir l'éclat. Il part quelquefois de ces points brillants des étincelles qui forment d'autres petits foyers ſemblables, & ceux-ci forment encore d'autres petits foyers radieux.

Cependant cette petite riviere de feu, ces petits volcans, ne ſont produits que par une parcelle de matiere que la plus forte loupe ne peut pas faire appercevoir, & dont le diametre n'eſt peut-être pas comme un à 100000 de celui que prennent les foyers lumineux qu'elle produit.

Si quelqu'un eſt tenté de répéter ces expériences, comme il eſt dangereux de toucher & de ſe ſervir d'un phoſphore ſans précaution, il eſt bon d'avertir que le même liquide dont on extrait la matiere épurée du phoſphore eſt le plus propre à l'éteindre par l'analogie des ſoufres de l'urine, qui s'y trouvent aſſez groſſiers pour captiver, englober & obſcurcir les ſoufres ſubtils qui ont été extraits par l'art.

Il paroît par tout ce que je viens de rapporter, qu'il eſt poſſible à l'art de raſſembler le feu élémentaire, & de le captiver juſqu'à un certain point, puiſqu'il s'en réunit une auſſi grande quantité ſous un auſſi petit volume que l'eſt celui d'un crayon de phoſphore. Il paroît auſſi que la perfection du travail du Chimiſte, c'eſt de

purger le ſoufre de la plus grande partie de toute matiere hétérogene, & de ne lui en laiſſer qu'une quantité ſuffiſante pour retenir le feu élémentaire, & empêcher qu'il ne ſe diſſipe en entier dans un ſeul inſtant.

Il eſt prouvé par le *deliquium* d'un ou de pluſieurs crayons de phoſphore qui ont fini d'effluer toute leur lumiere, que le peu de matiere groſſiere qui étoit reſté uni à ce feu eſt un acide qu'on ne retrouve qu'en très-petite quantité ; & l'acide du ſoufre eſt connu pour contenir encore beaucoup de feu, puiſqu'on peut en retirer de l'éther.

JOURNAL DES SAVANTS, ANNÉE 1678.

L'Académie de Berlin peut rapporter auſſi les expériences faites avec un phoſphore liquide trouvé par M. Weiſe ; ce phoſphore jette beaucoup de lumiere, il s'en éleve des flammes légeres, ſans aucune chaleur ; on peut s'en mouiller les cheveux & le viſage ſans en être offenſé : ce qui porta M. Weiſe à lui donner le nom de feu froid. Mais je le répete encore, les

noms de froid & de chaleur ne ſont que de convention, & relatifs à nos ſenſations; les bornes de leurs extrêmes ne nous ſont pas connues : les degrés que nous marquons entre ces extrêmes ne ſont vrais ni phyſiquement, ni poſitivement; ce n'eſt qu'une meſure que nous nous formons pour ſuppléer à la véritable qui nous manque : cette meſure n'a point de diviſions exactes, elle eſt tout au plus ſuffiſante à nos beſoins.

Ce qui paroîtra froid à un Habitant de Madrid, paroîtra chaud à un Habitant de Stockholm, & ce qui paroîtra froid à Stockholm, pourra réchauffer un Lappon ou un Samoyede. Les éléphants, les zebres, les rhinocéros ont beaucoup de peine à vivre ſous la zône tempérée de l'Europe; les rennes qui vivent dans les neiges & les glaces de la Lapponie, meurent avant la fin d'un an à Stockholm, ne pouvant ſupporter la chaleur du climat. Une des plus grandes erreurs que l'homme porte dans ſes jugements, ſouvent peu réfléchis, c'eſt de prendre preſque toujours la meſure de ſes

ſens pour une meſure univerſelle.

On reconnoît encore quelques degrés de chaleur dans les plus foibles émanations des phoſphores artificiels, parce que l'art ne peut les dégager abſolument de toute matiere terreſtre; ainſi, malgré tous les effets que je viens de rapporter, leur lumiere eſt encore très-éloignée de la pureté du feu élémentaire, qui, dans les expériences de l'Électricité, nous pénetre & donne à tous les liquides du corps humain un mouvement accéléré, d'où la chaleur du corps augmente, quoiqu'on n'en puiſſe obſerver aucun degré dans l'agent qui cauſe cette augmentation. Plus le feu élémentaire eſt condenſé, plus il a de forces auſſi pour chaſſer hors de ſes aigrettes toute matiere morte & terreſtre; de même, plus les ſoufres des corps ſont plus épurés, plus atténués, plus auſſi ils deviennent propres à effluer une matiere lumineuſe: mais cette lumiere n'a pas la même force jailliſſante que l'Électricité pour reſter auſſi long-temps viſible.

Nous voyons la flamme du feu domeſ-

tique s'élever d'abord, réunie & capable de diviſer des corps expoſés à ſon action; mais bientôt cette flamme diverge, vacille & elle diſparoît, abſorbée & obſcurcie par les particules humides & terreſtres, qu'elle ne peut chaſſer que proportionnellement à ſa force jailliſſante.

Si l'on fournit à cette flamme un conducteur, un tuyau qui l'empêche de diverger, on la verra s'élever beaucoup plus haut que dans l'air libre : c'eſt même comme le remarque M. l'Abbé Nolet, la cauſe de pluſieurs accidents qu'on peut éviter, en empêchant que la flamme d'un bois ſec ne s'éleve juſque dans le tuyau reſſerré d'une cheminée, lequel, empêchant la flamme de diverger, lui conſerve aſſez de ſolidité & de force pour embraſer la ſuie à une diſtance très-élevée.

Qu'on place une bougie allumée dans un air qui ſoit parfaitement tranquille, à 7 à 8 pouces d'une ſuperficie, l'aigrette de la bougie n'aura qu'environ 18 lignes au premier moment; mais dès qu'elle aura raréfié & chaſſé l'air qui eſt entre le ſom-

met de ſon aigrette & cette ſuperficie ; cette aigrette ne trouvant plus que de légers obſtacles, & n'étant plus abſorbée, elle s'élevera beaucoup plus haut, & deviendra plus brillante. Plus on répétera les expériences ſur le feu matériel, plus on trouvera que ce feu doit toute ſon action & toute ſa lumiere au feu élémentaire & électrique.

Fin du Tome premier.



TABLE

DES CHAPITRES.

Fin de la Table des Chapitres du Tome I.